

Microcoenosen in beschaduwde en niet-beschaduwde kwelpoelen
in het Heggengebied ten oosten van Groeningen (N.Br.)

1967

--

P.J.Schroevers

Rijksinstituut voor Veldbiologisch Onderzoek
ten behoeve van het Natuurbehoud (RIVON).

87

Microcoenosen in beschaduwde en niet-beschaduwde kwelpoelen
in het Heggengebied ten oosten van Groeningen (N.Br.).

P.J. Schroevers
1967

Rijksinstituut voor Veldbiologisch Onderzoek ten behoeve van het
Natuurbehoud (RIVON).

E-949588

1. Inleiding

Het C.R.M.-reservaat "Groeningse en Vortumse Bergjes" in de gemeente Vierlingsbeek is uit hydrobiologisch oogpunt niet interessant. Er bevindt zich slechts op één plaats periodiek water, namelijk op een ontzandingsterrein dat een sterk gestoord karakter heeft; waar het regenwater gedurende vochtige jaargetijden blijft staan. Deze plaats werd niet van interesse geacht voor onderzoek.

In het landschappelijk zo fraaie heggegebied echter, dat zich ten oosten van het reservaat bevindt, is een groot aantal poeltjes aangetroffen, welke karakteristieke elementen in het landschap vormen.

De aandacht is in het bijzonder op deze poelen gericht.

Bij de opzet van het onderzoek der projecten werden wij voor de keuze gesteld, een groot aantal poelen oppervlakkig te bekijken, of een paar uit te kiezen, welke dan uitvoeriger bestudeerd konden worden. Gekozen is voor dit laatste, op grond van een aantal overwegingen.

1. Vier poelen geven in ieder geval het type aan, zodat de biologische betekenis goed aan te geven is.
2. Documentatie van het waargenomen kan zo worden gegeven, dat hierop in de toekomst door te bouwen is, als men meer poelen in studie zou willen nemen.
3. De gegevens kunnen worden beschouwd in samenhang met chemische gegevens van het water.
4. Het werk kan ook dienen als onderdeel van een fundamenteel typologie-onderzoek.

Naast deze poelen is ook een vergelijkbaar monster genomen in een grotere plas in een ander heggegebied, de "Oeffeltse weiden", gelegen in de maasuiteerwaarden, oostelijk van de weg Bergen-Oeffelt.

De methodiek van het onderzoek is in principe gelijk aan die van de vorige onderzoekingen, verricht ten behoeve van watertypologie, zoals beschreven is in rapporten over Kippenest, Venematen e.o., Bergse plas, Brunstingerplassen en Recreatievijvers. Ook hier is uitgegaan van 1 liter water, waarvan de inhoud door sedimentatie geconcentreerd is. Diatomeëenpreparaten zijn wel gemaakt, door tijdgebrek echter nog niet bestudeerd. Een verantwoording van de soortsonderscheiding wordt achteraf gegeven. Hierbij zijn ook enkele gegevens vermeld, welke stammen van de Langevense loop, de beek die het Broekhuizerbroek van water voorziet (Gem. Broekhuizen). Voor omschrijving van deze monsterpunten wordt verwezen naar het betreffende rapport van Higler en Leentvaar.

2. Beschrijving van het gebied.

Het gebied ligt in de uiterwaarden van de Maas. Delen ervan staan dan ook regelmatig onder water gedurende de wintermaanden. Men zie hiervoor de kaart van grondwatertrappen van de Stichting voor Bodemkartering, die aan het rapport van Londo ontleend is (kaart 1). Mede in verband hiermede laat het gebied zich in vier zones indelen: de rand langs de Maas, welke een hogere rug vormt, met o.a. veel *Clematis* (I); een zone hierachter met minder *Clematis* maar veel *Cornus* en *Rhamnus* (II); een laagte, vooral gekenmerkt door *Viburnum opulus* (III) en tenslotte de helling naar het zand met o.a. *Ulmus*, soms *Carpinus*, *Corylus* en weer *Clematis* (IV). Ook in de kruiden is deze zonering te zien (men zie het rapport van Londo).

De poelen liggen in alle niet-zandige gedeelten van het gebied; het meest echter in de drogere rug dicht tegen de rivier aan. Op een kaartje is deze ligging gedemonstreerd. Er schijnt voorkeur te zijn voor de randen van de verschillende bodemkundige eenheden. De poeltjes bevinden zich echter meestal langs de door het gebied lopende paden, welke voor een belangrijk deel óók langs deze grenzen te vinden zijn.

Hoe zijn de poeltjes ontstaan? In principe zouden drie oorzaken denkbaar zijn:

1. door kolking van Maaswater bij hoge waterstanden.
2. door kwel van water uit de bergjes en andere hogere gronden.
3. door boeren gegraven als drinkplaatsen voor het vee.

Mogelijkheid 1 lijkt mij weinig waarschijnlijk. De karakteristieke ligging der poeltjes, alsmede het ontbreken elders, vormen daarvoor argumenten, ook de topografie van de directe omgeving pleit ertegen. Kwelmetingen zijn wegens gebrek aan apparatuur niet uitgevoerd. Alle verschijnselen pleiten er echter voor om deze kwel aan te nemen. Het zou de ligging langs de eerder genoemde grenzen kunnen verklaren, evenals de aanwezigheid van water in een zo droge periode. Het verklaart ook het biologische karakter van de poelen, welke heel weinig invloed toont van rivierinundaties, maar veel eigen trekken bezit. Deze laatste zijn in het bijzonder gebonden aan het hoge ijzergehalte van het water, wat een chemische indicatie betekent voor het aannemen van kwel.

Onder de phanerogamen zijn geen typische kwelindicatoren aangetroffen. De boeren uit de omgeving hebben zeker invloed uitgeoefend op vorm en ligging van de poeltjes. Zo ziet men dat hier en daar pogingen in het werk gesteld worden om bestaande gaten te sluiten. Het scheen niet veel succes te hebben.

In principe ziet men één poel per kavel, vaak langs het pad, waarlangs deze bereikbaar is. Mogelijk zijn andere gaten gedicht. Ook is het niet ondenkbaar dat de boeren hier hun kuilen graven, wetende dat deze door kwel ook in droge tijden voldoende gevoed worden.

3. Bespreking der bemonsterde poelen.

De ligging der bemonsterde poelen is op kaart no. 2 aangegeven. Alle poelen zijn gekenmerkt door de aanwezigheid van een meer of minder diep middengedeelte, een ten tijde van het bezoek drooggevalle rand-deel; meestal excentrisch gerangschikt, een steile oeverrand van \pm één tot meerdere meters hoogte, waarin bomen geworteld waren en een bovenrand welke rijk was aan geboomte. Hiertussen bevond zich een kruidachtige vegetatie welke rechtstreeks overging in die van het weiland, maar daar qua soortensamenstelling van afweek. De weilanden zijn voornamelijk gekenmerkt door de soorten *Alopecurus pratensis*, *Poa pratensis*, *P. trivialis*, *Lolium perenne*, *Holcus lanatus*, *Ranunculus acris* en *Rumex acetosa*. Langs de randen van de poelen zijn buiten deze soorten nog 19 andere soorten gevonden; een gevolg van de aanwezigheid van water, van beschaduwing en van ontledend organisch materiaal in de bodem. De soort *Urtica dioica* is de enige, welke naast weiland-soorten in alle vier de poelen is aangetroffen. De verdeling der soorten geeft geen aanleiding tot speciale indelingen.

De diepte der poelen is tot op 10 cm. nauwkeurig gemeten tot de slikbodem. Gezien het feit dat bij hoge rivierstanden het Maaswater in de poelen door kan dringen, moet op schommelingen van ten minste 1,5 meter gerekend worden.

In een aantal figuren zijn de voornaamste uitwendige kenmerken der poelen aangeduid, te weten de beschaduwing door bomen en struikgewas, de verspreiding der belangrijkste kruiden en de diepte van het water. Een korte beschrijving aan de hand van deze figuren moge hier volgen:
Poel 1.

Tamelijk grote poel van $\pm 7 \times 14 \text{ m}^2$, omgeven door geboomte: een bovenlaag van *Crataegus monogyna* en daaronder veel *Rosa canina* (sterk in de Meidoorns doordringend), *Prunus spinosa* en *Cornus sanguinea*. De beschaduwing is over het geheel tamelijk intensief, maar op enkele plaatsen kan nog enig direct zonlicht op het water terechtkomen, in het bijzonder in het midden en langs de oost- en westrand der plas.

De plas bestaat in principe uit twee met elkaar verbonden gaten. Een is dieper dan de ander. Ten tijde van het onderzoek stond slechts in één deel water. Het was \pm 80 cm diep op het laagste punt. In principe is sprake van een trechtervorm, wat zou kunnen pleiten voor de aanname van kwel.

Aan kruidachtige planten zijn waargenomen: *Urtica dioica*, *Poa trivialis*, *P. pratensis*, *Dactylis glomerata*, *Calystegia sepium*, *Rubus spec.*, *Ranunculus acer*, *Rumex acetosa* en *Alopecurus pratensis*.

Poel 3.

Kleiner, niet meer dan 6 x 3 m² in de vorm van een langwerpige put. De grootste diepte wordt bereikt dicht langs de westelijke oever, ongeveer in het midden. Hij was niet te meten, maar waarschijnlijk groter dan bij poel 1; ongeveer 1 meter. Deze westoever wordt geheel door boomte in beslag genomen; wat over het water heen hangt. *Crataegus monogyna* vormt ook hier een laag. Deze wordt echter geheel overgroeid door een drietal forse exemplaren van *Fraxinus excelsior*.

Er onder, \pm als bij poel 1: *Acer campestre*, *Cornus sanguinea* en *Prunus spinosus*. Ook de kruidlaag doet aan de overschaduw van de westoever mee: *Solanum dulcamara* en *Rubus spec.* overgroeien het wateroppervlak.

Aan soorten werden verder nog gezien: *Alopecurus pratensis*, *Urtica dioica*, *Lamium album*, *Poa pratensis*, *P. trivialis*, *Dactylis glomerata* en *Equisetum palustre*. In de poel werd in de uiterste noordpunt *Glyceria maxima* gezien. In het water was veel flap. De oostelijke oever was onbegroeid zodat in de ochtenduren het directe zonlicht vrij op het wateroppervlak viel.

Poel 4.

Ongeveer 10 x 5 m. in zijn grootste breedte. Deze poel wijkt sterk af van de andere door zijn geringe diepte; op 1 punt werd 15 cm gemeten; de rest bleef ruim daaronder. Bovendien is hier de beschaduw zeer intensief, zoals op bijgaande figuur tot uiting komt. Het grootste deel van het jaar ligt het gehele wateroppervlak in de schaduw van een dicht boomte, gevormd door *Fraxinus excelsior*, *Crataegus monogyna*, *Acer campestre* en *Prunus spinosa*.

De omringende vegetatie bestond uit *Urtica dioica* (in het bijzonder aan de voet der bomen), *Poa trivialis*, *Equisetum palustre*, *Stellaria media*, *Poa pratensis*, *Dactylis glomerata*, *Anthriscus silvestris*, *Capsella bursa-pastoris*. *Ranunculus repens*,

Polygonum aviculare, *Cirsium arvense*, *Calystegia sepium*, *Rubus spec.* en *Alliaria officinalis*. Aan de uiterste oostpunt, waar nog licht kan doordringen werden tevens waargenomen: *Ranunculus acer*, *Cerastium arvense*, *Rumex acetosa* en *Glechoma hederacea*. In het water was geen begroeiing met het blote oog waar te nemen; het drooggevallengedeelte van de bodem bevatte echter flap.

Poel 5.

Deze poel neemt een scheve stand in ten opzichte van de zon, nl. van ZW. naar NO. Hij ligt in de hoek tussen twee paden. Op de glooiende NO. zijde is een drinkbak voor het vee geplaatst. De oever is dan ook geheel vertrapt. Het wateroppervlak ontvangt hier het meeste zonlicht van alle vermelde poelen; niet alleen door de kleine boomzone maar ook doordat de scheve ligging der plas betere binnendringing van het licht onder het bladerdak mogelijk maakt. Langs deze poel werd naast *Fraxinus excelsior* en *Acer campestre* ook een *Salix*-soort waargenomen, welke boven *Fraxinus* uitkwam. De bladeren van deze bomen vormen een ijl patroon waardoor veel licht dringt. De zeer vertrapte oevers bevatten nog de volgende hogere planten: *Poa pratensis/trivialis*, *Alopecurus pratensis*, *Urtica dioica*, *Solanum dulcamara*, *Cornus sanguinea*, *Prunus spinosus*, *Dactylis glomerata*. In het water werd veel flap gezien. Daarnaast kwamen voor: *Potamogeton pectinatus* en *Lemna minor*.

De plas in de Oeffeltse weiden.

De plas in de Oeffeltse weiden tenslotte, is heel anders van karakter. Hiervan is geen schets gemaakt, omdat dit in het kader van het onderzoek niet mogelijk was. De plas ligt t.o.v. het weiland meer geïsoleerd; langs de noord- en oostzijde vooral door sterk ontwikkeld geboomte langs west- en zuidzijde dank zij een prikkeldraadversperring. Er is een vrij steile oever.

De plas is oorspronkelijk [±] 100 x 80 m. groot. De helft hiervan is echter door een rietverlanding in moeras overgegaan. Tussen dit riet werden o.m. aangetroffen *Menyanthes trifoliata*, *Comarum palustre* en *Hottonia palustris*. Zij wekken de indruk, dat hier kwel plaats vindt van mineraalarm water uit zandige, hogergelegen gronden afkomstig. In de plas, welke langs de oevers met laarzen begaandbaar was, doch naar het midden waarschijnlijk enkele meters diep was, had zich een rijke vegetatie ontwikkeld van o.a. *Nymphaea alba* en langs de kant *Glyceria maxima*. Deze laatste is misschien gekomen dank zij de inspoeling van mineraalrijk water van de bemeste graslanden. De bodem was met een zwarte laag modder bedekt.

4. Chemische gegevens.

Ten behoeve van het onderzoek zijn 5 analyses verricht door het waterleidinglaboratorium "Midden Nederland" te Bilthoven, dat wil dus zeggen één analyse in elk der poelen en één in de grotere plas in de Oeffeltse weiden. Een dergelijk incidenteel onderzoek zegt natuurlijk vrij weinig over het milieu; Desondanks vormen de waargenomen gegevens een realiteit, zodat men vanuit het ongerijmde redenerend zeker wel iets te zeggen is.

De gegevens zijn in een tabel samengevoegd, welke op pag. (10) te vinden is. Daarnaast zijn eenmaal zuurstofmonsters verzameld, van welke het zuurstofgehalte volgens Winkler werd bepaald. De monsters zijn genomen op een zonnige dag, tegen het einde van de morgen, dus bij optimale lichtcondities. De resultaten worden in de volgende tabel vermeld.

	zuurstofgehalte mg / l.	temperatuur in °C	zuurstof verzadiging in %
Poel 1	2,7	17,8	28
Poel 3	11,5	17,0	119
Poel 44	0	16,2	0
Poel 5	17,3	18,3	182
Plas Oeff weiden	4,7	13,8	45

Terzijde zij opgemerkt, dat de temperaturen der poelen iets lager waren dan in ander stilstaand oppervlaktewater, waar waarden van 17,2 tot 20° werden gemeten. Die van de plas in de Oeffeltse weiden is duidelijk veel lager. Dit wijst op een sterke kwel. De zuurstofwaarden lopen zeer sterk uiteen. De volgorde waarin de poelen geplaatst kunnen worden naar afnemend zuurstofverzadigingswaarde is wel karakteristiek en hangt duidelijk samen met de mate van beschaduwing, zoals blijkt uit vergelijking met de hiervoor gegeven tekeningen van de poelen en hun boomgroei. Ondanks de grote gelijkenis der poelen onderling qua ligging en structuur blijkt deze factor van groot belang te zijn voor het karakter van het water; een feit dat in de chemische zowel als biologische eigenschappen van het water te vervolgen is.

-Naar-

Naar aanleiding van de analyses van het waterleidinglaboratorium "Midden Nederland" valt van het water het volgende te zeggen. Het geleidingsvermogen heeft zijn uiterste waarden tussen 300 en 600 μ S. liggen. Dit is voor zo weinig monsterpunten een nogal grote spreiding. Komt dit doordat de punten minder vergelijkbaar zijn dan aangenomen is, of doordat de verandering in de tijd zo sterk is. Naar mijn mening is voor dit laatste te pleiten teneinde bij de onderlinge vergelijking der poelen. Een langduriger onderzoek zou dit aan het licht kunnen brengen. Het water van de plas in de Oeffeltse weiden heeft het laagste geleidingsvermogen. De meer mesotrafente vegetatie hier indiceert, dat inderdaad het water hier van een ander karakter is.

De spreiding der waarnemingen komt overeen met die van het N.W. Overijsselse plassen gebied, zoals die is vastgelegd in de rapporten van Leentvaar 1965, Schroevers 1965 en Segal 1965. Gegevens van vennen reiken in het algemeen niet boven 200 μ S, terwijl aan de andere zijde de meer brakke wateren; maar ook rijkere binnenwateren als verontreinigde beken tot ruim boven 800, zelfs 1200 μ S. komen. Een waarde van 300 μ S. moet dus beschouwd worden als een aan electrolyten matig rijk; van 600 μ S. als een normaal rijk zoet water. Waarschijnlijk verandert het karakter van het water vrij geregeld juist om deze belangrijke grens, zodat een nogal instabiel milieu ontstaat. Dergelijke schommelingen kunnen veroorzaakt worden door de periodieke beïnvloeding door maaswater, door veranderingen in de kweltoevoer en door verdamping van regenwater. Om meer hierover te weten is echter periodiek onderzoek noodzakelijk.

De waarde van het geleidingsvermogen wordt in hoge mate bepaald door het gehalte aan bicarbonaat, dat zoals uit de tabel blijkt de waarde der andere electrolyten verre overtreft, mogelijk een gevolg van de aanwezigheid van veel kalk, hetgeen zich hier in het vrije Calcium openbaart. De hardheid van het water is hoog. Het ijzergehalte is niet afwijkend ten opzichte van andere kwelgebieden; echter zeker niet buitensporig hoog in tegenspraak met de grote hoeveelheden IJzerbacteriën die aangetroffen werden. Het is niet onmogelijk, dat kwel van ijzerrijk water periodiek optreedt waarna het ijzer gebonden en zo uit het water onttrokken wordt. Illustratief hiervoor is misschien het feit, dat de zuurstofloze poel no. 4 het hoogste ijzergehalte vertoont. In relatie hiermee zien we ook in het fosfaat een

Chemische gegevens, verkregen op 8 juni 1967

	Poel 1	Poel 3	Poel 4	Poel 5	Oeff.weiden
Geleidingsvermogen (μ S)	400	520	620	360	300
pH	7,7	7,1	7,6	7,9	7,0
K Mn O ₄ verbruik ongef.(mg/l)	105	175	130	81	42
id. gefiltr.	28	39	49	35	19
Chloride mg/l	16	26	38	25	34
Nitriet "	0	0	0	0	0,03
Nitraat "	0	0	0	0	0
Sulfaat "	14	13	4	9	37
Hydrocarbonaat "	250	325	360	202	99
Carbonaat "	0	0	0	0	0
Fosfaat "	0,13	0,17	0,67	0,11	0,08
Ammonium "	3,3	1,3	12,0	0,15	0,30
Organisch ammonium"	1,2	3,8	1,6	0,6	0,18
IJzer "	0,28	0,45	2,8	1,1	2,3
Calcium "	67	89	76	53	43
Natrium "	11,0	16,5	21,0	15,0	14,5
Kalium "	9,4	10,0	23,0	9,4	1,5
Natriumhydrocarbonaat "	0	0	72	0	0
Totale hardheid °D	11,4	14,9	14,2	9,8	8,0
Hydocarb.hardheid °D (berekend)	10,6	14,9	14,2	9,3	4,5

maximum in deze poel. We zouden kunnen aannemen dat in de andere poelen fosfaatonttrekking heeft plaats gevonden dank zij de aanwezigheid van Ferriionen, waarbij het gevormde colloid werd neergeslagen. Ook de sulfaatgetallen zijn niet buitensporig hoog. De anaerobe poel 4 vertoont duidelijk een minimum. Hier was tijdens het bezoek ook zwavelwaterstof ruikbaar wat bij de andere poelen alleen na omroeren van de bodem het geval was.

Ook in de waarden voor Ammonium zien we een duidelijk maximum in poel 4, de meest anaerobe. Moet daaruit worden afgeleid, dat in de andere poelen het Ammonium door nitrificatie verdwenen is? Nitraat is echter in geen der poelen aangetroffen.

Als conclusie mag gesteld worden, dat het zuurstofgehalte van het water, dat in eerste instantie hoog is en dus afhankelijk van het licht, van grote invloed is op de chemische samenstelling van het water. Het is dus onjuist om van een "chemisch milieu" te spreken. Het is de interactie tussen chemische en biologische eigenschappen, welke de milieuvoorwaarden schept voor de organismen, die zich in de poelen kunnen ontplooien.

Het water van de plas in de Oeffeltse weiden vertoont zeer karakteristieke verschillen in zijn chemische aard met dat van de poelen. Het geleidingsvermogen is het laagste van alle waarnemingen; ook het fosfaatgehalte komt overeen met wat van mesotrofe wateren bekend is. Daarnaast zijn de waarden voor Hydrocarbonaat, calcium, kalium, het KMnO_4 verbruik en de pH lager. Het sulfaatgehalte daarentegen is hoger, terwijl ook sporen nitriet werden aangetroffen.

In enkele diagrammen is de relatie weergegeven van een aantal der besproken grootheden onderling. De relatie tussen HCO_3 en totaalgeleidingsvermogen is praktisch rechtlijnig, zoals ook te verwachten was. Die tussen geleidingsvermogen en chloor niet. Hierin wijkt poel 5 duidelijk af van de andere poelen. Aangezien dit zelfde geldt voor de relatie tussen geleidingsvermogen en het KMnO_4 verbruik, respectievelijk Natrium-concentratie kan verondersteld worden, dat deze afwijking het gevolg is van veranderingen in het in oorsprong gelijke water, wat speciaal zijn weerslag vindt in het bicarbonaatgehalte.

Misschien is dit een gevolg van interactie met de kalkrijke bodem, misschien van inbreng van kunstmeststoffen. Het pH verschil is een factor welke bij de waargenomen afwijkingen nauwelijks meespeelt. Het is dus in het bijzonder poel 5, waar het waargenomen gehalte aan HCO_3 en het

daarmee gepaard gaande geleidingsvermogen lager is, dan op de grond van de andere metingen zou mogen verwacht worden.

In het diagram tenslotte, waarin geleidingsvermogen en fosfaatgehalte tegen elkaar uitgezot zijn, zien we bij de lagere concentraties een rechtlijnige relatie. Bij de hogere gaat deze verloren ten gunste van het fosfaat. Waarschijnlijk is dit echter een gevolg van de anaerobe omstandigheid, welke het vermogen tot fosfaatbinding hier remt. Ook deze benadering schijnt dus weer het grote belang aan te tonen van de zuurstofhuishouding en daarmee de belichting. Uitvoeriger onderzoek is echter nodig om dit aan te kunnen tonen.

5. Biologische gegevens.

In de voorgaande bladzijden kwam meermalen naar voren, dat de poelen een eigen karakter wordt toegerekend, dat het gevolg is van contact tussen kwelwater en oppervlaktewater. Het eerste kan afkomstig zijn van de Bergjes, die aan de westzijde het gebied begrenzen, maar ook van veel verder. Het oppervlaktewater wordt gevormd door datgene, wat in de zomer van de weilanden of de poelen instroomt; terwijl in de winter het water van de rivier direct in deze poelen kan stromen. Het resulterende mengsel is gekenmerkt door een relatief hoog ijzergehalte en een instabiele samenstelling. Als tweede belangrijke kenmerk kwam het verschil naar voren dat tussen de poelen te zien was. Dit verschil was vrij aanzienlijk en vond zijn oorzaak in verschillen in overschaduwing van het water. Dit beïnvloedt de sterkte der assimilatie en daarmee de zuurstofvoorziening. De faktor blijkt van grote betekenis te zijn voor vele eigenschappen, die in het water waargenomen worden. Het is de moeite waard om de invloed van verschijnselen, zich uitend in onderlinge overeenkomst en onderlinge verscheidenheid, ook eens in de microcoenen te bestuderen.

Als basis kan de tabel gelden, welke op pag. 11 gegeven is. Iedere kolom representeert een aantal monsters; te weten een levend monster, dezelfde dag bestudeerd; een bezinkingsmonster, verkregen door 1 l. water na fixatie een aantal dagen te laten staan waarna door afhevelen de inhoud geconcentreerd kan worden. Bovendien is een kleine hoeveelheid bodemmateriaal verzameld en in levende toestand bekeken.

	poel 1	poel 3	poel 4	poel 5	plas Oeff.	meer.Oeff.
<u>Bacteriën en Fungi</u>						
<i>Siderocapsa coronata</i> Redinger		4		4	2	x
<i>Leptothrix ochracea</i> Kg		4		2	5	x
<i>Beggiatoa leptomitiformis</i> (Menegh) Trev.	3		2			
<i>Thiothrix tenuis</i> (Win.)						
Telentosporen	1			2		
<u>Blauwwieren (Cyanophyceae)</u>						
cf <i>Gloeocapsa</i> spec.	1					
<i>Dactylococcopsis cf. irregularis</i> G.M.Smith	4	2				
<i>D. raphidioides</i> Hansg.	2					
<i>D. acicularis</i> Lemm.	2		2			
<i>Nostoc</i> spec.		1				
<i>Phormidium</i> 1		2				
P. 2	2	2		2		
P. 3				2		
P. 4				1		
<i>Lyngbya limnetica</i> s.l.	2			1		x
<i>Spirulina jenneri</i> (Stiz) Geitl				2		
<i>Oscillatoria tenuis</i> Ag.	1			3		
<i>O. limosa</i> Ag.	2	4		3		
<u>Groenwieren (Chlorophyceae)</u>						
<i>Chlamydomonas</i> spec. 1				x		
C. spec. spec. 2				x		
<i>Pteromonas angulosa</i> Lemm.	1					
<i>Scenedesmus quadricauda</i> (Trp) Bréb.					2	
<i>Scenedesmus</i> spec. 3				2		
<i>S. bicaudatus</i>				1		
<i>Ankistrodesmus</i> spec. 1				2		
A. spec. 2	1					
<i>Eremosphaera viridis</i> De Bary						2
<i>Protococcus</i> spec.			3			

	poel 1	poel 3	poel 4	poel 5	plas Oeff.	moer.Oeff.
Raphidionema longiseta Vischer	2	3				
Oedogonium spec.				2		
Closterium lanceolatum Ktz.			2			
C. moniliferum (Bory) Ehrenb.				2		
C. acerosum (Schränk) Ehrenb.			2			
C. limneticum Lemm.				1		
Spirogyra weberi Ktz.	2	3		3		
S. spreeiana (Rbh)		2		2		
Mougeotia spec. (type Mesocarpus)				2		
M. cf. pulchella				2		
<u>Heterocontae</u>						
Ophiocytium arbusculum Rbh.					2	
<u>Diatomeeën, Bacillariophyceae (voorlopige lijst)</u>						
Melosira varians	1+					
M. granulata	1+		1			
Cyclotella spec.	1+					
C. of Stephanodiscus spec.					2	
Tabellaria flocculosa (Rbh) Ktz.					1	
Diatoma vulgare Bory		2		2		
Synedra ulna (Nitzsch) Ehrenb.			1			
S. acus Ktz.		1				
Fragilaria construens (Ehrenb.) Grun.						
Asterionella formosa Hass.	1+		1	2		
Eunotia lunaris (Ehrenb.) Grun.		2				
Achnanthes		2				
Navicula cf viridula	x					
N. cryptocephala	1					
N. cuspidata Ktz.	1					
N. sp. div.	2	2	2	2		
Stauroneis phoenicenteron Ehrenb.	x			x		
cf. Neidium	x		2			
Gyrosigma attenuatum (Krz) Rbh	x			2		

	poel 1	poel 3	poel 4	poel 5	plas Oeff.	moer.Oeff.
<i>Pinnularia mesolepta</i> (Ehreub.) W.Smith.		2				
<i>Gomphonema constrictum</i> Ehrenb.		2				
<i>Nitzschia acicularis</i> W.Smith	1	1		2		
<i>N. sigmoidea</i> (Ehrenb) W.Smith	x					
<i>N. spec. div.</i>	2		2	2	2	
<i>Cymatopleura solea</i> (Bréb) W.Smith			3			
<u>Euglenophyceae.</u>						
<i>Euglena oxyuris</i> Schmarda	1					
<i>E. acus</i> Ehrenb.	4	3	2			
<i>E. fusca</i> (Klebs) Lemm.		1				
<i>E. cf gaumei</i>					x	
<i>E. tripteris</i> (Dry) Klebs	3	2				
<i>E. spec. 1</i>				1		
<i>E. spec. 2</i>				1		
<i>E. spec. 3</i>	2	1		2	3	
<i>Phacus acuminatus</i>		1				
<i>Phacus pleuronectes</i> (O.F.M.) Duj.f.undulata		1				
<i>P. lemmermannii</i> (Swir.) Skvortzow	2	2				
<i>P. cf alatus</i> Klebs	2					
<i>P. contortus</i> Bourr. contortus Bourr.		2				
<i>P. longicauda</i> (Ehrenb.) Duj. 1						
<i>Colacium cyclopicola</i> (Gicklh.) Bourr. 3			2			
<i>Lepocinclis cf. colligera</i> Defl.	2			x		
<i>L. salina</i> Fritsch		x				
<i>L. ovum</i> (Ehrenb.) Lemm.		2				
<i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrenb.	5	4	2	5		
<i>T. volvocina</i> var punctata Playf		3				
<i>T. lefevrei</i> Defl.			2	2		

	poel 1	poel 3	poel 4	poel 5	plas Oeff.	moer.Oeff.
<i>Trachelomonas hispida</i> (Perty) Stein	3	4	x			
<i>T. hispida</i> F. I	x	x		x		
<i>T. hispida</i> d. II		x				
<i>T. mangini</i> Defl.		x				
<i>T. spec.</i> (cf <i>reticulollis</i>)		x				x
<i>T. armatus</i> var. <i>steinii</i> Lemm.				x		
<i>T. dubia</i> Swir				x		
<i>T. spec.</i> 2 (cf <i>lukoviensis</i> Drez)				x		
<i>Strombomonas urceolata</i> (Stokes) Defl.					2	
<u>Peridinae.</u>						
cf. <i>Glenodinium</i>		2				
<i>Peridinium bipes</i> Stein		2		3		
<i>P. palatinum</i> Lauterb.				2		
<i>P. spec.</i> 1		3				
<i>P. spec.</i> 2		2				
<u>Chrysophyceae</u>						
<i>Dinobryon sertularia</i> Ehrenb.				2		
<i>D. divergens</i> Imhof					2	
<i>Chrysococcus biporus</i> Skuja	3					
<i>Cryptomonas spec.</i>	2	4		4		
<i>Uroglena spec.</i>					2	
<i>Salpingoeca siderotheca</i> Skuja					1	

Scheiding van deze monsters in aparte soortenlijsten bleek niet verkieslijk omdat ze samengevoegd een beter beeld van de samenstelling van de microcoenose geven.

Zoals reeds vermeld ontbreekt in de lijsten een opgave van de analyse van diatomeeën-preparaten.

De soorten in de tabel zijn systematisch gerangschikt. Voor een verantwoording der determinaties wordt verwezen naar de beschrijvingen en tekeningen, die aan dit rapport zijn toegevoegd. De mate van voorkomen is in dezelfde cijferschaal aangegeven als eerder werd toegepast, namelijk in het onderzoek naar de invloeden van herbiciden opkweken van natuurlijk water (1967), een schaal welke gaat van 1 tot en met 7. Waar dit niet mogelijk was (bodemmateriaal) is met een kruisje het voorkomen aangegeven.

In het volgende staatje wordt een overzicht gegeven van de soortsaantallen, zowel totale als afzonderlijke groepen; zowel per monsterpunt als over de gehele serie.

	1	3	4	5	plas oef.	moeras 0.	totaal
Bact./fungi	3	2	2	4	2	2	6
Blauwwieren	8	5	1	7	0	1	13
Protococcales	1	0	0	3	1	1	6
Overige groenwieren	1	1	1	3	0	0	6
Desmidiales	0	0	2	1	0	0	3
Overige Conjugatae	1	2	0	3	0	0	4
Heterocontae	0	0	0	0	0	1	0
Centricae	0	0	1	0	1	0	0
Pennatae	11	8	7	7	1	0	21
Euglenophyceae	13	16	5	9	3	1	31
Dinophyceae	0	4	0	2	0	0	5
Chrysophyceae	2	1	0	3	1	0	5
Totaal	40	39	19	42	9	6	100

De lijst omvat in zijn geheel dus 100 soorten. Dat is over 6 monsterpunten, welke bovendien op meerdere wijzen bemonsterd zijn, geen groot aantal. Vooral in de groep der Protococcales valt het ontbreken van veel soorten op.

Het totale aantal berust op een gemiddelde van 26 soorten per monsterplaats. Dit getal wordt echter sterk beïnvloed door de zeer soortenarme monsters uit de Oeffeltse weiden. De oorzaak van deze armoede is niet bekend. Misschien speelt hier verdunning door regenwater of kwelwater een grotere rol dan in de poelen, in het bijzonder omdat de plas groter en ondieper is. Er moeten echter ook andere storingsfactoren zijn. De wijze van monster nemen was hier overigens simpeler, alleen een sedimentatie van de inhoud van een 200 ml.flesje werd onderzocht.

In de poelen blijkt het totale soortsaantal constanter te zijn, dan hier gesuggereerd wordt. Poel 1,3 en 5 hebben een soortsaantal van 40,39 en 42. Alleen poel 4 met 19 soorten valt hier buiten. Deze poel wijkt ook in zijn zuurstofgehalte af van de andere poelen. Het is immers de enige anaerobe poel, welke over het gehele oppervlak door geboomte overschaduw wordt. Het ligt voor de hand, de beide fenomenen met elkaar in verband te brengen en de soortsaarmoede toe te schrijven aan duisternis, al of niet gecombineerd met ondiepte.

Een tweetal grafiekjes komt de relatie van deze totale soortenaantallen met geleidingsvermogen, respectievelijk gehalte aan fosfaat-ionen. De relatie is in het eerste geval zeker niet en in het tweede voor een belangrijk deel niet primair. Bovendien kunnen allerlei andere factoren de relatie vertroebelen. In principe kan men echter een lineaire relatie tot op zekere hoogte verwachten. Sterke afwijkingen daarvan zouden dan alleen te verklaren zijn door verstoring in het biologisch evenwicht van de beschouwde biocoenose.

De relatie geleidingsvermogen - soortenaantal blijkt weinig te zeggen; in de relatie fosfaat-ionen - soortenaantal zou inderdaad een lineaire relatie kunnen worden aangegeven. Poel 4 valt hier zeer ver buiten. Ook dit duidt op het sterk gestoorde karakter van deze poel. De soortenarmoede is niet het gevolg van beperkingen, door het abiotische milieu, ook van de biologische consequenties, die veroorzaakt zijn door het zuurstoftekort, met andere woorden van saprobe situaties. Opvallend is, dat het soortenaantal in de niet anaerobe doch wel zuurstofarme poel No 1 niet merkbaar anders is dan in de beide verzadigde poelen. Wel bestaan er kwalitatieve verschillen, zoals straks blijken zal. Ook poel No 5 past goed in het beeld, ondanks het feit, dat in de chemische aard van het water verschillen aan het licht kwamen.

Er zijn meerder gegevens, ook van andere gebieden, noodzakelijk, om de hier gevolgde wijze van interpreteren betrouwbaarder te maken; deze bespreking kan gelden als een vastlegging van de tot nu toe opgedane kennis.

In vorige rapporten is het soortenaantal van een achttal groepen in een sterfiguur uitgezet. Ter vergelijking worden hier dergelijke figuren voor de onderzochte monsters gegeven. De soortenarmoede van de monsters uit de Oeffeltse weiden maakt het onmogelijk om hierover verder iets te zeggen. De monsters van de poelen geven allen eenzelfde beeld te zien. Overal domineert zich een domineren van drie groepen: de Pennate diatomeeën, de bouwieren, bacteriën en fungi (wegens oecologische verwantschap en moeilijkheden bij afgrenzing als één groep gerekend) en de Euglenophyceae, waartegenover de andere groepen maar weinig in te brengen hebben. De figuren zijn duidelijk anders, dan de tot nu toe verzamelde. Opvallend is het bijna ontbreken van de gewone groene algen: Tetra sporales, Protococcales en Desmidiales. Het aantal Pennate diatomeeën is waarschijnlijk weinig opvallend. Er ontbreken nog te veel gegevens van andere gebieden om hierover uitsluitsel te geven.

Een aantal van 19 Blauwalgen- en bacteriënsoorten mogen we zeker als hoog aammerken wat met nog meer recht gezegd mag worden van het aandeel der Euglenophyceae, 30 soorten. Dit wijst, zoals eerder naar voren gebracht is, op een sterke verstoring. Dat blijkt onder meer uit de gegevens, die in de Peel en N.W. Overijssel verzameld zijn. Men zie ook de gegevens van Dresscher, opgedaan aan Amsterdams grachtenwater, dat effluent van een rioolwaterzuiveringsinstallatie ontvangt (Dresscher 1959). Sterke ontwikkeling van beide groepen tezamen is tot nu toe niet waargenomen. Ze behoeven elkaar kennelijk niet uit te sluiten, maar wijzen toch op verschillende vormen van verontreiniging. Het voorkomen van veel Euglenophyceae zien we in het algemeen in ijzerrijk water.

Een bepaling van de trofiegraad van het water op grond van de verdeling Protococcales - Desmidiales is met dit materiaal niet te doen. Het compound quotient van Nygaard zou leiden tot een zeer hoge trofiegraad, namelijk voor de poelen tezamen 18 en voor de plas zelfs 100 door het ontbreken van Desmidiales. Dat dergelijke gegevens weinig of geen waarde hebben zal een ieder duidelijk zijn en het gebruiken van de
- Euglenophyceae-

Euglenophyceae en Cyanophyceae blijkt wel een verkeerde voorstelling van zaken te geven.

Voor het achterhalen van overeenkomsten en verschillen in de kwalitatieve samenstelling der verschillende biocoenosen is het goed, de soorten in categorieën onder te brengen al naar het voorkomen op één of meer monsterplaatsen. Deze categorieën worden in het onderstaande overzicht gegeven.

Poel 1

cf Gloeocapsa spec.
Dactylococcopsis raphidioides
Ptermonas angulosa
Ankistrodesmus spec. 2
Fragilaria construens
Navicula viridula
N. cryptocephala
N. cuspidata
Nitzschia sigmoidea
Euglena oxyuris
Phacus longicauda
Lepocinclis spec.
Trachelomonas volvocina var. punctata
Chrysococcus biporus

Poel 4.

Protococcus spec.
Closterium lanceolatum
C. acerosum
Melosira granulata
Synedra ulna
Cymatopleura solea

Poel 3

Nostoc spec.
Phormidium 1
Synedra acus
Eunotia lunaris
Achnanthes spec.
Pinnularia mesolepta
Gomphonema constricta
Euglena fusca
Phacuas acuminatus.
P. pleuronectes f. undulata
P. contortus
Lepocinclis salina
L. ovum
Trachelomonas hispida
T. mangini
T. cf recticollis
cf. Glenodinium
Peridinium spec. 1.
P. spec. 2

Moeras Oeffelt.

Eremosphaera viridis

Poel 5

Phormidium 3
 P. 4
 Spirulina jenneri
 Chlamydomonas spec 1
 C. spec . 2
 S. bicaudatus
 Ankistrodesmus spec 1
 Oedogonium spec.
 Closterium moniliferum
 Mougeotia spec.
 Asterionella formosa
 Euglena spec.1
 E. spec 2
 Lepocinclis spec.?
 Trachelomonas armatus var. Steinii
 T. dubia
 Peridinium palatinum
 Dinobryon sertularia
 Uroglena spec.
 Salpingoeca sciderotheca

Plas Oeffelt

Scenedesmus quadricauda
 Ophiocytium arbusculum
 Cyclotella stephanodiscus
 Tabellaria flocculosa
 Euglena cf. gaumei
 Strombomonas arceolata
 Dinobryon divergens

Poel 1-3-4

Euglena acus
 Trachelomonas hispida

Poel 1-3-5

Phormidium 2
 Oscillatoria limosa
 Spirogyra weberi
 Trachelomonas hispida forma 1
 Cryptomonas spec.

Poel 1 - 3

Dactylococcopsis cf irregularis.
 Euglena tripteris
 Phacus lemmermanni
 Raphidionema longiseta

Poel 1 - 4

Beggiatoa leptomitiformis
 Thiothrix tenuis
 cf Neidium
 Colacium cyclopicola

Poel 1 - 5

Teleutosporen
 Oscillatoria tenuis
 Gyrosigma attenuatum

Poel 3 - 5

Spirogyra spreeiana
 Diatoma vulgare
 Peridinium bipes

Poel 3 - moeras

Trachelomonas cf reticulatus

Poel 4 - 5

Asterionella formosa
 Trachelomonas lefevrei

Poel 1-3-4-5

Navicula spec. div.
 Trachelomonas volvocina

Poel 1-3-5-plas

Euglena spec.

Poel 1-4-5-plas

Nitzschia spec. div.

Poel 1 - 5-moeras

Lyngbya limnetica s.f.

Poel 3-5-plas-moeras

Siderocapsa major

Leptothrix ochracea

Hier niet vermelde categorieën zijn niet aangetroffen. Uiteraard zijn deze lijsten voor het opstellen van synusiën ontoereikend. Desalniettemin verschaffen zij veel informatie.

Het aantal soorten, dat tot een bepaalde categorie hoort neemt met het toenemen van het aantal monsterpunten sterk af; in bijgevoegde grafiek is dit weergegeven. Hieruit blijkt dat het aantal gemeenschappelijke soorten relatief gering is, wat een gevolg kan zijn van één der drie volgende oorzaken:

1. ontoereikendheid der monstermethode
2. sterke verschillen in de tijd (wisselingen der soortensamenstelling ten gevolge van instabiliteit van het milieu)
3. onvergelijkbaarheid der monsterpunten.

De beide monsterpunten van de Oeffeltse weiden buiten beschouwing latend moet gezegd worden, dat de tweede mogelijkheid als het meest waarschijnlijk moet worden aangemerkt. Het soortenspectrum, dat in de besproken sterfiguur werd gedemonstreerd blijkt min of meer karakteristiek te zijn en voor iedere poel in principe gelijk. De monsterpunten zijn dus zeker wel vergelijkbaar en de methode is zeker wel representatief. Verwacht mag dus worden, dat de aanwezige soorten in de loop der tijd nogal sterk in individuen aantal wisselen waardoor de trefkans groter of kleiner wordt. Dit is een karakteristiek patroon voor instabiele milieus.

Overigens blijkt uit de incidentele soorten opgaven, dat niet alles op rekening van deze instabiliteit kan worden geschoven. Zo bevat Poel 3 een soortencombinatie, die we kennen van voedselarmer water; te weten: *Raphidionema longiseta*, *Eunotia lunaris*, *Achnanthes spec.*, *Pinnularia mesolepta*, en eventueel andere soorten. Mogelijk heeft deze poel van origine een meer oligotroof karakter, al is daar bij de huidige constellatie weinig meer van te merken. De soort *Raphidionema longiseta* is een kolonisator, welke in nieuwe plassen op zandgrond vaak domineert (recreatievijvers op de Veluwe en in Drente; ontgrondingen in Voorne's duin).

Poel 4 blijkt het armste aan eigen soorten, dan volgt poel 1. Dit is in overeenstemming met de afwijkingen, die in de zuurstofgegevens werden ge-

vonden. Het is natuurlijk denkbaar, dat dit een karakteristiek verschil aanduidt ten opzichte van de poelen 3 en 5; met andere woorden, dat de algemene toestand dan wel vergelijkbaar is, maar dat ten gevolge van meerdere of mindere overschaduwing bepaalde soorten zich hier niet kunnen vestigen, die er anders wel waren geweest.

Het is niet mogelijk om aan de hand van de beschikbare gegevens uit te maken, in hoeverre de beide typen kwalitatief verschillen, dit ten gevolge van de hiervoor geconstateerde grote wisselingen in de tijd, willen wij het toch wagen, dan komen we tot de volgende samenvatting:

Vier soorten worden in alle situaties aangetroffen:

Trachelomonas volvocina, *T. lefevrei* en de niet gedetermineerde *Navicula*'s en *Nitzschia*'s. Veertig soorten worden alleen in het aan zuurstof verzadigde water gezien, waarvan 17 alleen in poel 5, 20 alleen in poel 3 en 5 in beide. Twaalf soorten worden in deze poelen en poel 1 gevonden en zouden dus de zuurstofarme en wat daarbij hoort kunnen verdragen. Vierentwintig soorten zijn alleen in het zuurstofarme milieu aangetroffen waarvan vijf alleen in het zuurstofloze. De namen van de organismen, die in de aan zuurstof verzadigde poelen zijn gevonden vinden we in de eerder vermelde categoriën 3,5 en 3 - 5.

De in 1 doordringende soorten vinden we in de lijsten van categorie 1 - 3, 1 - 5, en 1 - 3- 5, terwijl de groepen 1 en 1 - 4 resp. 4, de soorten weergeven, die het zuurstofarme resp. zuurstofloze milieu prefereren. Het is merkwaardig dat, ondanks de grote gelijkenis in spectra naar taxonomische groepering, zo weinig soorten een directe conclusie ten aanzien van hun reactie op deze toestanden tonen. Alleen bij de bacteriën is een directe relatie te zien. In het zuurstofrijke water zijn zeer veel ijzerbacteriën en geen zwavelbacteriën, in de zuurstofarme en zuurstofloze poeltjes zien we het omgekeerde. Enkele diatomeeën moeten als kenmerkend beschouwd worden voor het Maaswater. In sommige poelen werden zij alleen dood aangetroffen. De overlevingskansen schijnen in overschaduwde en niet overschaduwde poelen niet sterk te verschillen. Het betekent, dat deze soorten als indicator weinig waarde hebben. Zij demonstreren een invloed van de rivier, welke lang doorwerkt, welke echter zeer ondergeschikt is aan andere invloeden, die op de plasjes inwerken. In hoeverre een dergelijke trage nawerking ook bij andere groepen optreedt is moeilijk uit

maken. Hiervoor zou permanent onderzoek moeten worden gedaan in de poelen en het Maaswater, dat deze poelen beïnvloedt. Het is echter aan te nemen, dat deze invloed slechts bescheiden is. Dat de algen en flagellaten echter afhankelijk zijn van meer invloeden dan de bacteriën is wel gebleken.

Het plaatsen van dergelijke poelen in een saprobiën classificatie is niet zo eenvoudig. De bestaande systemen zijn opgesteld aan stromend water en aanpassingen aan situaties in stilstaand water verkeren nog in een beginstadium. Veel gegevens moeten worden verzameld om het systeem uit te kunnen werken zo, dat het in het bijzonder in stilstaande, ondiepe Nederlandse wateren toepasbaar is. Dit zijn wateren waarin saprotrofe omstandigheden van nature al aanwezig zijn, zodat de indicatiewaarden van de organismen anders zijn dan in rivieren of stuwweren; en ook voor verschillende organismen op verschillende wijzen afwijken. Zo blijken bijvoorbeeld exclusieve oligosaprobionten duidelijk voorkeur te hebben voor water, dat we op grond van de rest als polysaproob zouden klassificeren.

Het door ons veel gebruikte systeem van Sládecěk (1963) geeft het volgende resultaat:

	poel 1	3	5	4	plas Oeff.	moeras Oeff.
poly-	2	0	0	2	0	0
X-meso -	8	10	5	3	3	1
B-meso -	8	13	10	5	4	1
oligo-	2	3	7	1	4	2
xeno -	0	2	2	0	3	2

Deze waarden zijn ook in een paar grafieken tot uitdrukking gebracht. Er blijkt dat evenals in voriger werk, de gegevens voor het nederlandse onderzoek zeker wel bruikbaar zijn, al is verfijning der methode wel mogelijk. De gegevens wijzen in de richting van β - meso saprobie. Poel 5 is als meer oligo-saproob te bestempelen en blijkt minder saproob van karakter te zijn dan poel 3. De poelen 1 en 4 tenslotte hebben ook polysaproobe kenmerken; in het bijzonder door het aandeel der bacteriebezetting.

Tot slot nog enkele opmerkingen over de monsters van de Oeffeltse weiden. De grote soortenarmoede geeft niet de gelegenheid, hier veel over te zeggen. De soorten, die aangetroffen zijn komen meer overeen met wat normaliter verwacht kan worden dan in de Oeffeltse weiden. Ze laten zich beter in een trofiereeks plaatsen en karakteriseren het water dan als "eu-mesotroof" (een nadere specificatie is in voorbereiding).

De quotient is echter niet te geven. De saporobie waarde van het water is moeilijk vast te leggen. De plas neigt naar het oligo- \bar{U} B mesaprobe het moeras is \bar{x} eno- \bar{U} oligosaproob te noemen.

De soortenarmoede is echter een fenomeen op zichzelf, dat van het begrip saprobie waarschijnlijk niet is los te denken. Misschien hangt ook de aanwezigheid van nitriet ermee samen. Hier ligt nog een probleem, dat om nadere uitwerking vraagt.

6. Vergelijking der gegevens betreffende de verspreiding van de gevonden soorten met die van eerder onderzoek.

De hier gegeven soortenlijsten kunnen dienen als "opnamen" voor een algemeen typologie van de nederlandse wateren en een overzicht over de verspreiding en oecologische karakteristiek der soorten. Helaas zijn veel literatuurgegevens voor dit doel niet te gebruiken, omdat de methoden en de keuze der behandelde groepen verschillen; terwijl de gegevens anderzijds met reserve moeten worden bekeken. Dit laatste is het gevolg van onvergelijkbaarheid der determinaties, welke van andere soortscriteria uitgaan. Als deze niet voldoende vastgelegd zijn is ook vergelijking der soortenlijsten niet meer mogelijk.

Om deze laatste reden is dan ook principieel besloten de waarnemingen alleen te gebruiken als een dergelijke verantwoording gegeven is. Tot nu toe is alleen van eigen gegevens gebruik gemaakt. Dit geldt dan de volgende rapporten:

1. Hydrobiologische waarnemingen in N.W.Overijssel II; het bezinkingsplankton van het Kippenest bij Wanneperveen.
Biol. Jaarboek "Dodonaea" 33 : 267-342, 1965
2. Bezinkingsplankton in een waterbloei van *Euglena pisciformis* Klebs
Rapport RIVON, 17 pp, 1965
3. Planktonwaarnemingen in enkele der Brunstinger plassen,
Rapport RIVON 18 pp. 1966

4. Algen in recreatievijvers op zandgrond. Suppl. op rapport over de invloed van recreatie. Rapport RIVON, 14 pp. 1967

Enkele rapporten geven wel soortenlijsten welke voor algemene beschouwingen gebruikt kunnen worden, in het bijzonder handelend over de Peel, en de plassen ten oosten van Vollenhove, N.W. Overijssel. Zij bevatten echter geen determinatieverantwoording, zijn daarom niet in het overzicht der soorten opgenomen.

Niet eerder vermeld zijn de volgende soorten:

<i>Siderocapsa coronata</i>	<i>Synedra acus</i>
<i>Leptothrix ochracea</i>	<i>Asterionella formosa</i>
<i>Beggiatoa leptomitiformis</i>	<i>Navicula cryptocephala</i>
cf. <i>Thiothrix tenuis</i>	<i>Neidium</i>
cf. <i>Gloeocapsa</i>	<i>Euglena oxyurus</i>
<i>Dactylococcopsis raphidioides</i>	<i>E. fusca</i>
<i>D. acicularis</i>	+ <i>E. spec. 1</i>
<i>Phormidium spec. 1</i>	<i>E. viridis</i>
p. spec. 2	<i>Phacus lemmermanni</i>
P. spec. 4	<i>P. alatus</i>
<i>Spirulina jenneri</i>	<i>P. contortus</i>
<i>Oscillatoria tenuis</i>	<i>P. longicauda (typica)</i>
<i>O. limosa</i>	<i>Lepocinclis salina</i>
<i>Pteromonas angulosa</i>	<i>Trachelomonas volvocina</i>
<i>Eremophraera viridis</i>	<i>T. hispida var. punctata div. vormen</i>
<i>Ankistrodesmus spec. 2</i>	<i>T. mangini</i>
<i>Closterium lanceolatum</i>	<i>T. cf. recticollis</i>
<i>C. acerosum</i>	<i>T. cf. lukoviensis (spec. 2)</i>
<i>Spirogyra weberi</i>	<i>T. armatus var. Steinii</i>
<i>S. spreeiana</i>	<i>T. dubia</i>
<i>Peridinium palatinum</i>	cf. <i>Glenodinium</i>
<i>P. bipes</i>	<i>Salpingocca siderotheca</i>
<i>P. spec. 1</i>	<i>Dinobryon sertularia</i>
<i>P. spec. 2</i>	<i>D. divergens</i>
<i>Cryptomonas spec.</i>	<i>Uroglena spec.</i>

- Daarnaast -

Daarnaast zijn bij de soortsbespreking nog vermeld de volgende, van andere plaatsen afkomstige soorten:

<i>Aphanotheca stagnina</i>	Zwart water bij Venlo, leg. P. Leentvaar	
<i>Closterium tumidum</i>	Langeveldse Loop	P. Leentvaar
<i>Closterium incurvum</i>	"	P. Leentvaar

Een dergelijke lijst roept in zijn "moeilijke" gevallen altijd problemen op. Zo is een aantal vormen niet opgenomen, omdat de kenmerken waarop ze onderscheiden zijn, zo weinig houvast geven, dat een zinvolle vergelijking met andere vondsten niet doenlijk is. Dit geldt bijvoorbeeld voor draadalgen, die niet in het juiste fructificatiestadium waren, door behandeling sterk gedeformeerde flagellaten, enz. Daarnaast is de vraag waar we de grens tussen onze soorten trekken ook hierbij bepalend.

Als voorbeeld kunnen de vier onderscheiden *Phormidium*-vormen genoemd worden. Ze zijn louter op hun afmetingen onderscheiden, waarbij één vorm overeen kwam met de maten van een vondst elders. Deze indelingscriteria gelden dus ook bij vergelijkingen met andere vindplaatsen. Dit komt ook tot uiting bij vormen als *Dactylococcopsis raphidioides* en *D. irregularis*. *D. raphidioides* is wel vermeld, ondanks de grote gelijkenis met *D. spec.* van de Zandenplas (rapport recreatievijvers); terwijl daartegenover *D. irregularis* niet genoemd is ondanks het feit dat de vondst hier duidelijk verschillen vertoont met de vorm, welke in de Bergse plas werd gezien. *Euglena oxyuris* tenslotte werd als nieuw opgegeven, omdat de vorm die in het Kippenest als zodanig benoemd is, waarschijnlijk een grote *E. tripteris* voorstelt. Men zie hiervoor de tekening van het betreffende rapport.

Al met al is een lijst van 51 soorten in de besproken monsters en 3 daarbuiten gegeven. Het aantal in aanmerking komende soorten is kleiner dan het totale aantal van 100 soorten, zodat meer dan de helft van het soortenarsenaal als nieuw vermeld is.

Dat deze lijst zo groot is, vindt zijn oorzaak in de eerste plaats in het geringe aantal der waarnemingen: 14 monsterpunten zijn bij deze vergelijking betrokken. De meeste soorten van deze lijst zullen dan ook algemeen voorkomend zijn. Misschien geldt dit in mindere mate voor:

<i>Dactylococcopsis acicularis</i>	<i>Spirulina princeps</i>
<i>Phacus lemmermanni</i>	<i>Phacus contortus</i>
<i>Trachelomonas mangini</i>	<i>T. dubia</i>

en zeker niet voor: *Closterium tumidum*, welke althans door Heimans als zeldzaam beschouwd wordt.

Van de soorten, die wel in ouder materiaal zijn aangetroffen, lijkt het mij juist, hier twee lijsten te geven: één met soorten, waarvan indenticiteit niet is vast te stellen, of zelfs niet bestaat, en één waarbij dat naar mijn overtuiging niet het geval is.

Niet of niet zeker identiek zijn:

Naam	andere vindplaats	verschil
<i>Teleutospore</i>	Kippenest (als <i>Fusarium</i>)	el verwant, doch zeker een andere soort.
<i>Dactylococcopsis irregularis</i>	Bergse Plas	andere afmetingen
<i>Lyngbya limnetica</i>	Brunstinger Plassen	anders
<i>Scenedesmus bicaudatus</i>	Kippenest	bicaudate vorm van een andere srt.
<i>Strombomonas urceolata</i>	Kippenest	afmeting anders, plooiing.

Wel identiek zijn:

	Kippenest	Bergse Plas	Brunstinger P.	Recreatievijvers
<i>Phormidium</i> spec. 3				X
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	X	X	X	X
<i>S. spec 3</i>	X			
<i>Raphidionema longiseta</i>				X
<i>Ankistrodesmus spec.1</i>				X
<i>Closterium moniliformum</i>	X			
<i>Ophiocytium arbuscula</i>	X			
<i>Melosira granulata</i>	X			
<i>Fragilaria construens</i>	X			
<i>Synedra ulna</i>	X			
<i>Diatoma vulgare</i>		X		

	Kippenest	Bergse Plas	Brunstinger P.	Recreatievijvers
<i>Eunotia lunaris</i>			X	
<i>Stauroneis phoenicenteron</i>	X			
<i>Pinnularia mesolepta</i>	X			
<i>Gyrosigma attenuatum</i>	X			
<i>Gomphonema constrictum</i>	X			
<i>Nitzschia aciculare</i>		X		X
<i>N. sigmoidea</i>	X			
<i>Cymatopleura solea</i>	X			
<i>Euglena acus</i>	X			
<i>E. tripteris</i>	X			
<i>Phacus acuminatus</i>	X			
<i>P. pleuronectes</i>	X			
<i>Colacium Cyclopicola</i>	X			
<i>Lepocinclis ovum</i>	X			
<i>Trachelomonas volvocina</i>	X			X
<i>T. hispida</i>	X	X		
<i>T. lefevrei</i>	X			
<i>Chrysococcus biporus</i>	X			

De lijsten zijn niet helemaal vergelijkbaar ten gevolge van verschil in monstermethodiek. Gebleken is, dat het bodemonmonster uitgezonderd bij *Trachelomonas*soorten geen invloed heeft. Diatomeeënpreparaten zijn echter alléén van het Kippenest-materiaal gemaakt. De waarnemingen aan Diatomeeën zijn dus moeilijk vergelijkbaar.

Hierin zien we 13 gemeenschappelijke soorten met het Kippenest; 2 met de Bergse Plas; 1 met Brunstinger Plassen en 1 met recreatievijvers. Bij de overige soorten is de verdeling: 10 gemeenschappelijk met Kippenest; 2 met Bergse Plas; 1 met Brunstinger Plassen en 5 met Recreatievijvers. Waarschijnlijk is het aandeel aan gemeenschappelijke Diatomeeënsoorten in de Recreatievijvers groter dan hier gesuggereerd wordt, terwijl dit voor Bergse Plas en Brunstinger Plassen niet veel verschil maakt.

De monsters van het Kippenest zijn het soortenrijkst van alle. Dekans op overeenkomende soorten is daardoor misschien groter. Toch mag gesteld worden, dat de overeenkomst met dit milieu het grootst is. Dat is niet verwonderlijk, want ook daar is sprake van een gebied, dat rijk is aan kwel van ijzerhoudend water. Opvallend is, dat de Chlorophyceae het

meest overeenkomst geven met die der Recreatievijvers. Misschien heeft dit te maken met het saprobe karakter van het in oorsprong voedselarme water. Het is uiteraard niet mogelijk om op grond van deze bescheiden gegevens conclusies te trekken over de oecologische plaats van de vermelde soorten. Als vingerwijzing heeft de opgave echter zijn nut.

7. Verantwoording der determinaties.

In de vorige paragraaf is enkele malen het probleem naar voren gekomen van vergelijkbaarheid der verzamelde waarnemingen met die van elders, in het bijzonder vanwege de vraag, of gelijk benoemde vormen wel vergelijkbaar zijn en omgekeerd. Om deze reden is al meerdere malen de eis naar voren gebracht, het waargenomen materiaal te beschrijven en de gevolgde nomenclatuur te motiveren. Voor criteria hierbij wordt naar deze oudere rapporten verwezen.

1. *Siderocapsa coronata* Redinger.

Poel 1, pool 5, Plas Oeffelt, Moeras Oeffelt. (Plaat I. fig. 1.2)

De cellen, 0,8 - 1,6 μ in doorsnede zijn kleurloos en in principe coccoid. De cellen kapselen zich in, in een in aanvang ongekleurde ring, welke tot 6 μ in doorsnede kan worden en rond, of iets langwerpig van vorm is. Meestal werd één cel per ring gezien, gevallen van 2 of 3 cellen kwamen echter ook voor. De ring in aanvang ongekleurd, wordt bij oudere celtgroeperingen bruin van kleur door afzetting van ijzerhydroxyde (en evt. mangaanhydroxyde) aan de buitenzijde. Om deze ring zien we in min of meer duidelijke straalsgewijze rangschikking ijzeropslag plaatsvinden in het slijm, dat de kolonie omgeeft. Dit verdicht zich en wordt op den duur tot een ondoorzichtige bruine vlek in het slijm, welke tot 15 μ in doorsnee kan worden.

In zijn karakteristieke gedaante treffen we al deze vormingsstadia naast elkaar aan in een kolonie, welke door het eerder vermeld slijm bijgehouden wordt. Dit slijm is een vormloze massa, gelig en onregelmatig gestructureerd tot 200 μ in doorsnede.

De vorm is moeilijk te classificeren, vooral ook, omdat soorten - schrijvingen, die de literatuur ons geeft, nog slecht voldoen.

Zoals Drake(1965) vermeldt gaan alle maten zonder aanwijsbare grenzen in elkaar over. Ook in de celvorm (van bolrond tot staafovormig) is geen enkele grens tussen de soorten te ontdekken. Op grond van het samengaan van kenmerken komt Drake tot de conclusie dat van de zeven soorten die beschreven zijn, slechts drie bestaansrecht hebben, namelijk *S. treubii*, *S. coronata* en *S. euspliaora*. Deze laatste soort, van Skuja (1940) heeft losliggende koloniën, is zeer regelmatig van structuur en bevat veel cellen per kolonie. Ook *S. major* moet in het algemeen veel (tot 100) cellen per kolonie hebben. De soort *S. coronata* komt dus het meest in aanmerking. Deze heeft in het algemeen 2 - 8 cellen per kolonie. Hiernaast pleiten ook de vorm der cellen en de aggregatie van vele kapsels in slijmklompen voor de soort. Er zijn echter verschillen. Een variatie van 1 - 3 cellen per kolonie, zoals hier aangetroffen, wordt nergens vermeld. Ook de vorm der cellen is in geen der gevallen zo constant coccoid als in ons materiaal. De tekeningen zijn naar ongekleurd materiaal gemaakt. Kleuring van gefixeerde koloniën met gentiaanviolet leverde geen nieuwe gezichtspunten op.

De oecologie van *Siderocapsa* is zeker interessant. De levensvoorwaarde van het organisme: oxyderen van ferro- tot ferri-impliceert, dat naast elkaar gereduceerd ijzer en zuurstof aanwezig moeten zijn. Dit is alleen in grenssituaties mogelijk. Zo beschrijft Ruttner massaal optreden van *S. coronata* in Oostenrijkse Alpiene moren juist onder de spronglaag. Bij sterk onwikkelde modderlagen, waarin zich ijzer in gereduceerde toestand heeft opgeslagen, is een dergelijke toestand langs de grens modder - water te verwachten. In de poelen van het onderhavige onderzoek wordt iets dergelijks bereikt, door de kwel, welke tot gevolg heeft, dat ferro-rijk, anaeroob water in een zuurstofrijke omgeving gebracht wordt. Zo is te verklaren, waarom *Siderocapsa* alleen in de zuurstofrijke poelen werd aangetroffen en niet in de zuurstofarme, dit in tegenspraak met de waarnemingen van Ruttner, die de grootste concentratie juist onder de spronglaag zag.

Beide verschijnselen zijn een gevolg van het feit, dat de grenssituatie juist daar optimaal gerealiseerd is. Misschien is de waarneming van Redinger (1931) ook hiertoe terug te voeren. Deze zag een opbloei ten tijde van het smelten van de sneeuw optreden. Men zou kunnen veronderstellen dat de hierdoor onstane afkoeling tot betere aeratie van het water geleid heeft, waarbij een opgespaarde hoeveelheid gereduceerd ijzer tot bloei van de soort aanleiding gaf.

Sládecěk noemt het geslacht xeno- tot oligosaproob; Drake β tot α -mesosaproob, dit laatste is beter met onze waarnemingen in overeenstemming en hangt misschien eveneens samen met de redox-situatie van het systeem der poelen.

2. Leptothrix ochracea Kg.

Poel 3, poel 5, Plas Oeffelt, Moeras Oeffelt. Plaat I. fig. 3,4,5.

Vrijzwemmende draden van ± 100 tot $\pm 350 \mu$. Onvertakt, al worden soms schijnvertakkingen geconstateerd. Cellen 0,6 - 0,8 dik; 1,2 - 3 μ lang, kleurloos of iets blauwig. De slijm laag kan tot $\pm 3 \mu$ dik worden (gehele draad dus $\pm 7 \mu$) in het midden van de draad. De uiteinden lopen puntig toe, als ze niet afgebroken zijn. De slijmlagen ^{zijn} sterk gelaagd in de richting van de draad en helder geelbruin van kleur door opslag van ijzer. Vaak zijn lege of halflege scheden aangetroffen. Soms was de schede afgebroken en vormde de maakte draadholft weer een nieuwe schede. Men zie ook onder no. 16.

3. Teleutospore.

Poel 1, poel 5, Plaat I, fig. 7,8

13 - 44 X 8 - 11 μ ; afzonderlijke cellen 4 - 8 μ lang. De wanden der lichaampjes zijn dik en bruin; de inhoud der cellen is paarsachtig van kleur.

Ze zijn in de lengterichting één tot zeven maal gedeeld en sommige der onstane cellen hebben ook een deling in dwarsrichting doorgemaakt. De cellwanden staan in het algemeen tamelijk scheef op elkaar. De vorm van het gehele lichaampje is ellipsoid of eivormig en bij grotere exemplaren aan één punt toelopend, een aanhechtingsplaats suggererend.

Dergelijke lichaampjes, zonder twijfel als verspreidingsorganen van fungi dienst doende, zijn meermalen waargenomen en tot nu toe steeds onder de verzamelnaam "Fusarium" gebracht. Deze naam is echter niet juist. De vorm in het Kippenest is aan beide zijden meer toegespitst en doet ook in andere opzichten slanker aan. Determinatie is echter verder niet mogelijk.

4. Beggiatoa leptomitiformis (Menegh) Trev.

Plaat I, fig. 10,11; Poel 1, poel 4.

Lengte der cellen niet te zien. Breedte $\pm 1,5 \mu$. Lengte der draden van 5μ tot 40μ . Aantal zwavelkorrels 1 - 8 per 10μ ; afmeting zwavelkorrels $0,2 - 1,2 \mu$.

In de beide zuurstofarme poelen werden tamelijk veel draadvormige zwavelbacteriën gevonden, welke op grond van hun breedte en de gedaante der zwavelbolletjes in twee groepen uiteen vielen. Ze behoren tot de geslachten *Beggiatoa* en *Thiothrix*, die respectievelijk vrijzwemmend en vastzittend zijn. Bij losgeraakte exemplaren is onderscheid heel moeilijk. Huber Pestalozzi noemt in zijn tabel de gelijkmatigheid der dikte van de draad als een onderscheidingskenmerk. In zijn tekeningen klopt dit echter niet. De maten van de hier vermelde vorm komen alleen overeen met die van *B. leptomitiformis*, welker breedte varieert van 1 tot $2,5 \mu$.

5. Thiothrix tenuis Win.

Plaat I, fig. 9. Poel 1, poel 4.

Cellenlengte niet te zien breedte $0,6 - 0,8 \mu$; aantal zwavelkorrels per 10μ 6 - 10; afmeting der zwavelkorrels $0,2 - 0,5 \mu$.

Zie de opmerkingen bij *Beggiatia leptomitiformis*. Naar de afmetingen zou evengoed *Beggiatoa minima* in aanmerking kunnen komen. De plaatsing der zwavelkorrels doet meer aan *Thiothrix* denken. Zekerheid verkrijgt men echter pas als ook de vastzittende exemplaren, evt. gonidiën waargenomen worden.

6. Onbekend Blauwwier.

Plaat I, fig. 12. Poel 1.

Cel $10,5 \times 4 \mu$; l/b $2,5$; slijm laag $\pm 0,5 \mu$ dik.

Ellipsoïde celvorm; kleur blauwgroen. Het inwendige bevat twee pyrenoïde-achtige lichamen, welke misschien ook als delingsstructuur kan opgevat worden en dan de plaatsing onder de blauwwieren rechtvaardigen. Slechts 1 exemplaar gezien, dus verder niet te determineren. In de planktonlijst niet vermeld.

7. cf. Gloeocapsa spec.

Plaat I , fig 13. Poel 1.

Cellen $3 - 4,5 \times 3 - 3,5 \mu$; slijm laag $0,6 - 0,8 \mu$ dik; kolonie 20μ lang. Ronde of zwak ovale cellen van blauwgroene kleur, met veel luchtvakuolen. De cellen worden bijeengehouden door een slijm laag, die de cellen omsluit en de gedaante daarvan in zijn omtreklijn volgt. De cellen zijn in groepjes van vier gevormd. Het ziet er naar uit, dat een kolonie door terugkerende delingen in vieren ontstaat waarna een scheuring van de kolonie kan volgen welke een ongeslachtelijke vermeerdering van het koloniecantal voorstelt.

Het geheel doet sterk denken aan de situatie bij Merismopedia. De cellen van een viertal liggen in één vlak; de verschillende viertallen echter niet. Daarom is aan het geslacht Gloeocapsa gedacht, alhoewel hiermee sprekende verschillen bestaan; onder andere in de slijm laag. Verdere determinatie is aan de hand van het ene geziene exemplaar niet mogelijk.

8. Dactylococcopsis cf. irregularis G.M. Smith

Plaat I, fig. 14, 15, 16, 17, 18, 19. Poel 1, poel 3.

Lengte cel $10 - 45 \mu$; breedte tot $0,5 \mu$. Slijm laag $\pm 0,2 \mu$. Aantal windingen $1 - 2$; normaliter iets meer dan 1, lengte van 1 winding $8 - 18 \mu$; breedte $5 - 8,5 \mu$. De vorm gelijkt zeer sterk op de van de Bergse plas vermelde D irregularis. Verschilpunten met deze, zowel als de door Smith beschreven vorm zijn:

1 kleinere afmetingen

2 de aanwezigheid van een slijm laag, welke soms geconstateerd kon worden

In fig 19, (poel 1) zijn enkele delingsstadia te zien. Zij zijn in overeenstemming met de beschrijving ongeveer als bij Elaliatothrix en Raphidionema.

9. Dactylococcopsis raphidioides Hansg.

Plaat I, fig. 20, 21, 22, 23, . Poel 1.

Lengte cel $11 - 14 \mu$; breedte $0,8 \mu - 1 \mu$. Toppen spits toelopend. Sterk gekromd, aantal windingen iets meer dan 1. Lengte van een winding dus iets kleiner dan totale lengte : $10 - 11 \mu$; breedte $4,5 - 6 \mu$. Plomper en sterker in elkaar gedrukt dan vorige soort.

De vorm lijkt sterker op *Ankistrodesmus falcatus* var. *spirilliformis* is echter ook plomper dan deze. en onmiskenbaar een blauwwier. Vergelijk ook *D. spec.* uit de zandenplas, welke hier veel op lijkt, doch voorzien is van luchtvakuolen.

10. *Dactylococcopsis acicularis* Lemm.

Plaat I, fig. 24, 25, 26, 37, 28, 29, 30, 31, 32, 33, Poel 1, poel 4. Cellengte 37 - 76 μ ; celbreedte 0,7- 1 μ ; l/b \pm 50 - 57. Slijm laag \pm 0,2 μ los om de cel. Toppen naaldscherp toelopend. De pendant onder de blauwwieren van *Ankistrodesmus acicularis*, echter duidelijk tot deze klasse behorend. Bij de exemplaren van poel 4 werd een duidelijke slijm laag aangetroffen, welke waarschijnlijk ook bij die van poel 1 aanwezig was, echter minder goed zichtbaar.

11. *Aphanothece stagnina* (Spreng) A. Br.

Plaat I, fig. 34, 35, 36, 37. Zwart water Venlo.

Kolonies van zeer klein tot 1,5 cm groot; cellen 5 - 8 X 3 - 4,5 μ , tijdens deling tot 9,5 μ lang. De van kleine ronde luchtvakuolen voorziene, ellipsoïde cellen liggen in een gelig slijm ingebed, welke een stevig met het blote oog duidelijk zichtbaar bruin-blauwig klompje vormt. Na de deling schuiven de cellen van elkaar. In de structuur van de kolonie is dit te zien waardoor de ontwikkeling van de kolonie te volgen is.

De kolonies zijn verzameld door P. Leontvaar van wie een rapport over het Zwart water in voorbereiding is. Men leze ook de rapporten van van der Voo over de vegetatie (RIVON-archief).

12. *Nostoc spec.*

Plaat I, fig. 38. Poel 3.

Cellen 3 - 5,5 X 1,5 - 4 μ , tijdens deling tot 6 μ lang. De l/b verhouding kan sterk variëren, van \pm 1 tot \pm 3. Celvorm van ongeveer rond tot ellipsvormig, luchtvakuolen rond tot zeer onregelmatig van vorm, 0,5 tot enkele μ lang. De cellen schijnen los in het slijmkapsel te liggen, echter gegroepeerd als draden. Daarom tot *Nostoc* gerekend. Determinatie niet mogelijk, wegens het ontbreken van voldoende kenmerken.

13. Phormidium spec 1.

Plaat I, fig 39, Poel 3.

Lengte der cellen 7,5 - 9,5 μ ; breedte 2,5 - 3 μ ; l/b \pm 3 μ . Dikte slijm- laag \pm 0,5 μ ; dikte der gehele draad dus tot \pm 4 μ .

De geslachten *Lyngbya* en *Phormidium* zijn op de wijze, waarop ze hier aangetroffen worden moeilijk te scheiden.

Phormidium ontwikkelt zich in de vorm van hechte tapijten op een substraat, terwijl *Lyngbya* losse draden vormt, welke vaak van de aanvang af vrijzwevend zijn. In ondiepe plasjes kunnen ze echter beide gemakkelijk vrijzwevend aangetroffen worden. Een onderscheid is ook te vinden in de verslijming der draad, die bij *Phormidium* veel verder gaat dan bij *Lyngbya*. Het wordt dan echter een kwestie van toeval, of we de juiste stadia vinden en daarmee de soort determineren kunnen.

Bij de hier gevormde indeling is uitgegaan van de celvorm, zoals die in het algemeen bij de beide geslachten aangetroffen wordt:

Phormidium: cellen kort; l/b tot \pm 3. Cellen duidelijk van elkaar afgescheiden, waardoor de zijlijnen van de draad op de grenzen der cellen ingesnoerd zijn. Kleurstof der cellen naar de buitenzij der cel intensiever gekleurd. Slijm laag vaak met lengtestructuur. Veel cellen in vroeger of later delings stadium.

Lyngbya: Cellen normaliter langer: tot l/b 10. Soms ook korter, maar dan cellen veel minder van elkaar afgescheiden, waardoor de zijlijn niet ingesnoerd is bij de celgrenzen. Kleurstof veel gelijkmatiger over de cel verdeeld; geen streping op de slijm laag. Delingsstadia veel minder frequent.

Deze indeling is tamelijk kunstmatig, maar blijkt in de praktijk wel te bevredigen. In ieder geval zijn de waargenomen vormen hiermee goed te classificeren. Onderscheid binnen het geslacht *Phormidium* vindt plaats op grond van de absolute maten.

14. Phormidium spec. 2.

Plaat I, fig. 40, 41, 42. Poel 1, poel 3, poel 5.

Cellen 2 - 4 X 1,5 - 2 μ . l/b 1,25 - 4. Slijm laag \pm 0,5 μ dik. Voor verdere beschrijving zie 13.

15. Phormidium spec. 3.

Plaat I, fig. 43. 44. Poel 5.

Cellen 1,3 - 2,5 X 1 μ ; tijdens deling tot 4 μ lang, Slijmlaag \pm 0,5 μ dik. Zie verder 13. Cellen iets langer dan P. spec. uit de Drentse recreatievijvers. Overigens identiek.

16. Phormidium spec. 4.

Plaat I, fig. 45. Poel 5.

Cellen 1,5 - 2 X 0,5 μ . l/b 3 - 4. Tijdens deling tot 6 μ lang, vaak met complexe delingsfiguren. Zie 13.

Kleur zeer bleekblauw. Het is niet helemaal onmogelijk, dat hier sprake is van Leptothirix-draden., welke uit de schede zijn gekropen en nog geen nieuwe schede g vormd hebben. Vergelijk hiervoor nr. 2.

17. Lyngbya limnetica sl.

Plaat II, fig. 46, 47, 48, 49, 50. Poel 1, 5

Cellen 4 - 15 μ lang (normale lengte 8 - 10,5 μ); dwarswanden echter vaak moeilijk of niet waarneembaar. Breedte der cellen 0,8 - 1,0 μ , breedte der draad, (dus met slijmlaag) 1,5 - 2 μ . De maten zijn iets afwijkend ten opzichte van de beschrijving, die Huber Postalozzi geeft, waarin de cellen 1 - 3 X 1 - 1,5 μ zijn. Zijn tekening geeft echter cellen, waarvan de l/b-verhouding heel anders is, meer in onereenstemming met de onze.

Deze vorm, door G.M.Smith in het meer van Wisconsin waargenomen heeft tot 8 μ lange cellen, is echter smaller. Waarschijnlijk is de naam L. limnetica een verzamelnaam voor vele vormen, die alle de rang van de soorten verdienen. De vorm, die opgegeven is voor de Brunstinger plassen is duidelijk anders.

18. Spirulina jenneri (Stiz.) Geitler.

Plaat II, fig. 51, Plaat XIII, fig. 246; Poel 5.

Lengte 45 - enkele 100^{en} μ ; breedte der draad 6 - 7 μ . Lengte winding 17 - 25 μ ; breedte winding 12 - 15 μ . Slijmlaag 0,5 - 1 μ . Het aantal windingen kan variëren van 1,5 tot enkele tientallen.

De aanwezigheid van een slijm laag moet bij een vertegenwoordiger van dit geslacht als iets bijzonders gezien worden. In materiaal later bestudeerd is een zwakke neiging tot vorming van dwarswanden waargenomen. De hierdoor ontsane cellen zijn 2 - 3 μ lang. Op grond van deze waarneming is de vorm tot *S. jenneri* gerekend, alhoewel het kenmerk meestal niet aanwijsbaar was, en alhoewel de hierdoor gevormde cellen te kort zijn (2 - 3 μ in plaats van 4 - 5 μ).

19. Oscillatoria tenuis Ag.

Plaat II, fig, 52, 53, 54, 55. Poel 1, poel 5.

Lengte der draden 35 μ - enkele 100^{en} μ . Breedte met slijm laag 6 - 9 μ .

Cellen 2,- 7 X 5 - 9 μ . Lucht vakuolen onregelmatig of in horizontale rijen.

20. Oscillatoria Limosa Ag.

Plaat II, fig 56, 57, 58. Poel 1, poel 2, poel 5.

Lengte der draden enkele 100^{en} μ ; breedte met slijm laag 15 - 20 μ .

Afmetingen der cellen 2 - 4 μ X 14 - 19 μ ; slijm laag 0,5 μ . Lucht vakuolen in horizontale rijen.

21. Chlamydomonas spec. 1.

Plaat II, fig. 59, 60. Poel 5. Ronde cellen doorsnede 19 - 22 μ ; flagellen 27 - 31 μ . Stigma zijdelings. De inhoud der cellen is door plasmolyse geheel gedeformeerd. Resten van pyrenoiden en eventuele pulserende vakuolen zijn zichtbaar. Determinatie is echter niet mogelijk.

22. Chlamydomonas spec 2.

Plaat II, fig. 63, 64, Poel 5.

Doorsnede cel 21 - 22 μ . Afwijkend van vorige door steviger celomhulling, bekervormige chloroplast en de aanwezigheid van lichaampjes in het centrum der cel. Geen flagellen gezien. Misschien een Cystevorm van de vorige; echter evenmin te determineren.

23 . Pteromonas angulosa Lemm.

Plaat II, fig 61. Poel 1.

Slechtes 1 exemplaar waargenomen. Doorsnede bij topaanzicht 12 μ ; met vleugels 18 μ . Flagellen 22 μ .

24. Scenedesmus quadricauda (Trp.) Bréb.

Plaat II, fig. 65. Plas Oeffelt.

Lengte coenobium met seta's 24 - 48 μ ; zonder seta's 18 - 28 μ . Afmetingen der cellen 11 - 15 X 4 - 7 μ ; l/b 1,9 - 3 μ ; lengte der seta's 7 - 12 μ ; verhouding setalengte - cellengte 0,5 - 0,9. Zie vorige beschrijvingen. Een enkele maal is een kleine secundaire seta gezien op een middencel; 2 μ groot.

25. Scenedesmus spec 3.

Plaat II, fig 66. Poel 5.

Lengte coenobium met seta's 34 μ ; zonder seta's 16 μ ; afmetingen der cellen 10 - 11 X 3 - 5 μ ; l/b 2 - 3. Lengte seta's 9 - 11 μ . Verhouding setalengte - cellengte 1

Secundaire seta's $\frac{1}{2}$ 1 μ . Volkomen identiek met s. spec 3 van het Kippenest.

26 . Scenedesmus bicaudatus

Plaat II, fig. 67. Poel 5.

Lengte coenobium met seta's 41 μ , zonder seta's 31 μ . Cellen 7,5 - 9,5 X 3 - 4,5 μ ; seta's 4,5 - 5 μ ; lengte - breedte verhouding der cellen 2 - 2,5. Seta's ongeveer loodrecht op de lengteas der cel. Toppen der cellen afgerond of wat afgeknot, niet toelopend, zijlijnen der eindcellen vlak. Vanwege de twee seta's S. bicaudatus genoemd, maar waarschijnlijk niet identiek met die van het Kippenest, welke ook al heterogeen was.

27. Ankistrodesmus spec. 2

Plaat II, fig 68. Poel 1.

Lengte 38; breedte 2 μ . Cel spiraalvormig gekromd; iets meer dan 1 winding.

Lengte winding 28 U; breedte 11 U. Celinhoud levendig groen, in het midden onderbroken door chloroplast.

De celvorm is die van *A. falcatus* var. *spirilliiformis*. G.S.West. Het kenmerk van de onderbroken chloroplast plaatst de vorm echter onder het geslacht *Coolia*. De hier gevolgde naamgeving moet gezien worden als een louter praktische; gevolgd zolang een definitieve indeling nog niet is te maken. Slechts 1 exemplaar is waargenomen.

28. Ankistrodesmus spec 1.

Plaat II, fig 69, 70, 71. Poel 5.

Lengte 49 - 71 U; breedte 1,8 - 3,5 U; l/b 19 - 35. Spoelvormig recht of iets gebogen, iets opgeblazen en dunwandig. De celinhoud is onregelmatig korrelig. Pyrenoiden waren niet aan te wijzen. De punten zijn toelopend; maar het uiterste kapje is niet spits.

Hij behoort tot de *A. falcatus*-groep, waarvan een langgerekte vorm als *A. spec 1* beschreven is. (recreatievijvers). De lengte van die vorm is groter dan de hier vermelde. Ook de inhoud vertoont verschillen.

Plaat II, fig. 73, poel 4.

Cellen 9-12 μ in doorsnede; hoekig. Determinatie niet mogelijk wegens het ontbreken van kenmerken. Zonder twijfel afkomstig van de bomen die de poel omgeven en niet als bij de eigenlijke biocenose behorend te beschouwen.

31 Raphidionema longiseta Vischer.

Plaat II, fig. 74, 75, 76, 77; Plaat III, fig. 78, 79, 80, 81, 82, 83; poel 3. Lengte met seta's 84-145; tijdens deling tot \pm 250 μ , zonder seta's 45-120 μ . Lengte seta's 10-26 μ . Celbreedte 1,5-3,5 μ ; l/b totaal 32-56; l/b cellichaam 18-48.

Lange, spoelvormige cellen, die in lange hyaliene punten eindigen, recht of iets gebogen. Celinhoud helder groen. Een chloroplast, welke in het midden aan één zijde onderbroken is. Celdeling vindt plaats van dit punt uit.

In het materiaal is het volgende te zien: de beide chromatofoorhelften laten los van elkaar. Waarschijnlijk is dit het moment van een kerndeling. In het hyaliene middenveld vormt zich een scheef verlopende dwarswand. In het verlengde daarvan ontwikkelt zich aan weerszijden een nieuwe seta, welke tegen de moedercelwand ligt, maar na verloop van tijd loslaat. In de beide zo ontstane cellen is de chloroplast al een nieuwe onderbreking gaan vormen op de plaats die nu het midden van de cel vormt. Dit kan al in een zeer vroeg stadium gebeurd zijn, zodat zich al meerdere generaties laten aflezen uit één cel. Ook na de deling kunnen de cellen nog lang met elkaar verbonden blijven. Deze vorm van voortplanting wijkt sterk af van de autosporenvorming, die bij Anhistrodesmus gezien wordt, doch vertoont verwantschap met draad-algen; in het bijzonder ulotrichales, waartoe raphidionema behoort. Dit geslacht vormt vaak draden, doordat de dwarswanden minder scheef aangelegd worden en na de deling niet loslaten.

Een vorm die vergelijkbaar is met de onze, wordt beschreven voor de "Groene sneeuw" in de omgeving van Olsztyn, Polen door Chudyba, 1965.

In Nederland heb ik de vorm meerdere malen gezien; in het algemeen in pas gegraven, min of meer voedselarme plassen. De soort is daarom als een "kolonisator" aangeduid. Misschien moet hij ook hier als zodanig opgevat worden. Het water is immers tengevolge van kwel en invloed van de rivier sterk aan veranderingen onderhevig.

De waarde van de cellengte verschilt met die welke in de recreatievijvers op zandgrond zijn aangetroffen (daar 30-105 μ ; hier 48-145). Zonder de seta's mee te tellen is dit verschil nog groter (9-45 resp. 45-120 μ). De seta's zijn relatief kleiner.

32 Oedogonium spec.

Plaat III, fig. 84, poel 5.

Cellengte 27-38 μ ; breedte 7,5-9 μ ; oogoniën rolrond of iets afgeplat in de lengterichting der draad 27-30 μ in de breedte, \pm 22-28 μ in de lengte. Dwergmannetjes 9-35 μ lang. De dwergmannetjes hechten zich op het oppervlak van het oögonium, groeien kennelijk snel sterk uit; vormen aan hun top een antheridium, blijven voor de rest echter ééncellig. Wegens het ontbreken van voldoende kenmerken, in het bijzonder in het oögonium is determinatie tot op de soort niet mogelijk.

33 Closterium tumidum Gay.

Plaat III, fig. 85, 86, 87, 87a, 88. Langevense loop, gem. Broekhuizen. 82-97 x 9-10 μ ; l/b 9-11. Kromming der ruglijn 45-60; ventrale lijn met opzwellings ("buikje") in het midden toppen stomp afgerond. 2-3 pyrenoiden per semi-cel. Deze omschrijving sluit volkomen aan bij de diagnose, die Heimans geeft van *C. tumidum*. Hier wordt de soort als zeer zeldzaam vermeld. Voor omschrijving der vindplaats zie het rapport van Leentvaar.

34 Closterium incurvum Bréb.

Plaat III, fig. 89, 90, 91. Langevense loop, gem. Broekhuizen. 44-52 x 10-12 μ ; l/b 4-4,5. Kromming buitenlijn \pm 180°. Toppen spits toelappend; uiterste topje echter afgerond. 1 pyrenoid per semi-cel. Volgens de indeling van Heimans een goede *C. incurvum*. Overgangen naar *C. venus* zijn echter vaak gevonden. Omschrijving der vindplaats: zie Leentvaar.

35 Closterium acerosum (Schrank) Ehreb.

Plaat III, fig. 92a,b,c: Plaat IV, fig. 96a,b,c. Poel 4. 560,570 x 42,63 μ ; l/b 9-13. Kromming der ruglijn 25-30°; buiklijn \pm recht. Aantal strepen in midden der cel 35. Aantal pyrenoiden per semi-cel 6-15. De top heeft de gedaante van de groep der acerosum-achtige Closterium-soorten aan beide zijden convex versmallend, de top echter afgeknot over een breedte van 5 á 6 μ . Eén der beide exemplaren vertoonde een duidelijke knik aan de rugzij, 8 μ achter de top. Dit exemplaar was ook duidelijk gestreept. De strepen losten naar de einden in korrels op, welke op rijen lagen, die scheef stonden t.o.v. de cel-as. De wand was duidelijk rood van kleur. Het grote aantal pyrenoiden in deze cel (zie fig. IV, 96) schijnt het resultaat van het uiteenvallen van pyrenoiden te zijn. Mogelijk is hier sprake van een afwijkende vorm van *C. pritchardianum*. Een scherp onderscheid met de overige exemplaren die meer op *C. acerosum* leken, kon echter niet worden gegeven. De soort werd voornamelijk in de modder gevonden.

36 Closterium moniliferum (Bory) Ehrenb.

Plaat IV, fig. 93, 94. poel 5.

220,240 x 40,47 μ l/b \pm 5,5. Top stomp afgerond; 3-7 pyrenoiden per semicel. Kromming rugzijde 120° ; ventrale zijde met buikje.

37 Closterium lanceolatum Ktz.

Plaat IV, fig. 95. Poel 4.

305 x 53 μ l/b \pm 6. Kromming buitenlijn $\pm 70^{\circ}$; binnenlijn met buikje. Top afgeknot, 6-7 μ breed; 5-6 pyrenoiden per semicel, waarvan enkele uiteenvallen in 2 of 3 kleinere pyrenoiden. Top tamelijk breed en kromming tamelijk sterk voor deze soort. Slechts 1 ex. gezien.

38 Closterium limneticum Lemm.

Plaat XIII, fig. 247. Poel 3.

144 x 8 μ ; l/b 18, kromming 30° ; 4, resp. 5 pyrenoiden per semicel. Toppen sterk toelopend maar wel afgerond aan het uiteinde. Slechts 1 exemplaar gezien bij een later gedane waarneming aan het materiaal.

39 Spirogyra webeviktz.

Plaat V, fig. 97. Poel 1, 3, 5.

Cellengte \pm 80-120 μ ; breedte 28-34 μ ; zygosporen 60-65 x 30-32 μ , l/b 2, 1 spiraal, soms 2 spiralen met pyrenoiden van 3-7 μ in doorsnede conjugatiekanalen door beide draden gevormd, 10-13 μ breed, bij de versmelting $\pm 15\mu$ breed. Dwarswanden der cellen met een plooi, welke een middellijn (breedte) heeft van 20-25 μ . De plooi is 8-10 μ hoog. Het exosporium is zeer dun; het mesopodium helderbruin en structuurloos (in de tekening duiden de puntjes op kleuring niet op een oppervlakte-structuur). De breedte der cellen is iets groter dan door Czurda (in: Pascher's Süßwasserflora) wordt opgegeven.

40 Spirogyra spreeiana Rbh.

Plaat V, fig. 98; Plaat VI, fig. 100 (?); poel 5.

Cellengte 100-144 μ ; celbreedte 15-18 μ (vegetatieve cellen) resp. 90-150 x 27-29 μ (gametangiën). Rijpe zygosporen zijn niet waargenomen. Conjugatiekanalen (\pm 10-15 μ lang; 10-19 μ breed) schijnen in hoofdzaak van de mannelijke cel te stammen. Een dunne chromatofoor met pyrenoiden van 1,5 - 4 μ doorsnede. Ruigplooi in de dwarswanden aanwezig, 10-12 μ in doorsnede, 1-5 μ hoog. In ieder geval is sprake van een andere soort dan de vorige. Aangezien rijpe zygosporen niet werden waargenomen, is de vorm niet met volle zekerheid te determineren. Door uitsluiting van eventueel in aanmerking komende soorten is echter toch wel tot een uitspraak te komen. De enige in aanmerking komende soort volgens Czurda

is dan *S. spreeiana*, met welke dan ook treffende overeenkomsten bestaan, in het bijzonder in de breedtemaat der cellen (16-18 μ tegenover 11-13 μ , resp. 21 μ) en de eenzijdig buikig opgezwollen vorm der opnemende cellen. De kans op een door Czurda niet beschreven vorm lijkt ons zeer klein en de naamgeving tamelijk betrouwbaar.

41 Mougeotia cf pulchella.

Plaat VI, fig. 101; poel 5.

Cellengte \pm 120-150 μ ; celbreedte 23-25 μ ; 4-6 pyrenoiden per cel, 9-10 μ in doorsnede, in een rij gerangschikt wegens het ontbreken der zygoten niet te determineren. Afmetingen en ligging der pyrenoiden wijzen in de richting van *M. pulchella*.

42 Mougeotia spec.

Plaat V, fig. 99, Plaat VI, fig. 102.

70-88 x 7-9 μ resp. 50-58 x 9-11 μ ; aantal pyrenoiden per cel 5-6 resp. 1-3.

Zonder twijfel meerdere soorten. Door ontbreken van voldoende kenmerken echter niet op naam te brengen.

43 Ophiocytium arbusculum Rbh.

Plaat VI, fig. 103. Plas, Oeffeltse weiden.

moedercellen 200-225 μ lang; 5-6 μ breed, resten der moedercellen na openbarsten 80-100 μ lang; seta's 6-7 μ ; dochtercellen zonder seta 13-20 μ lang; 6-8 μ breed aan de top; 4-6 μ in de hieronder aanwezige insnoering aan de voet toelopend naar de seta, welke 5-8 μ lang is.

Opvallend zijn de afmetingen der moedercellen (volgens Pasher tot 100 μ) en de ingesnoerde vorm der dochtercellen. Misschien is sprake van een onbeschreven variëteit. Verschil met *O. cochleare* in kolonievorm is te vinden in de grotere afmetingen, de grovere structuur en het ontbreken van de neiging tot kromming der cellen.

44 Euglena acus Ehrenb.

Plaat VII, fig. 104 t/m 116; plaat VIII, fig. 117 t/m 120; plaat

IX, fig. 131. Poel 1, 3, 4. Paramylonkorrels 13-28 per cel; staafvorming 5-25 x 2-5 μ , gem. 3 tot 6 maal zo lang als breed.

Afmetingen: 168-225 x 8-31 μ ; l/b 6-19; staartlengte van 12 tot \pm 50 μ . Dit organisme kwam mooi en veelvuldig voor in de poelen 1 en 3. Er zijn veel exemplaren getekent om de variatie der kenmerken min of meer representatief vast te leggen. De maten zijn anders dan die van eerder

verzameld materiaal (Kippenest, N.W. Overijssel) en zijn ook niet in overeenstemming met die, welke Huber Pestalozzi voor de typische vorm geeft: 91-180 x 7-14 μ , l/b 8,8-18; aantal par. korrels 3-10.

Eventueel komt in aanmerking de var. Oyei Defl., welke 110-220 x 10-25 μ zou zijn. Het halvemaanvormig krommen, dat door de auteur als kenmerkend wordt opgegeven, is echter niet geconstateerd. Het is de vraag of deze, voor Kongo opgegeven variëteit inderdaad als aparte vorm bestaansrecht heeft. Skuja (1948) vermeldt de soort *E. acus* en geeft als lengtemaat 95-300 μ op; een spreiding, welke *E. acus* var. *rigida* en een deel van *Longissima* omvat. Een onderverdeling is in zijn materiaal evenmin te maken. Dit schijnt in ouder materiaal uit Letland (hij verwijst naar een publicatie van 1939) wel het geval te zijn. De indeling is dus zeker discutabel. Voorlopig wagen wij ons niet aan verdere onderverdelingen, doch wachten materiaal af van andere plaatsen in Nederland.

Opvallend aan het materiaal in de poelen 1 en 3 is het voorkomen van "opgezwollen", dus in het midden verbrede, exemplaren. Er is geen enkel motief aanwezig om hier van een aparte vorm te spreken. Mogelijk onderscheiden deze cellen zich door de opslag van veel assimilatieproducten, al is het aantal paramylonkorrels niet groter dan bij de andere cellen. Op dezelfde wijze verbrede cellen zijn getekend door Kisselev (1960) en Prowse (1958). Ook Huber Pestalozzi geeft een dergelijke tekening van Drezepolski en vermeldt een kweekonderzoek van Schiller (1951), waarin bleek dat in bepaalde omstandigheden de cellen inderdaad zich tot meer dan het dubbele konden verbreden.

Tenslotte nog een enkel woord over de vondst in poel 4. Deze vorm onderscheidt zich van de andere in verschillende opzichten. De inhoud der cel is zeer diffuus. Een stigma werd niet waargenomen; paramylonkorrels konden evenmin geconstateerd worden. De slurfachtige versmalling aan de voorzijde was veel minder uitgesproken, terwijl ook naar achteren de breedte veel verder constant bleef en een duidelijke afscheiding in een punt veel minder uitgesproken was.

De breedte is klein ten opzichte van andere waarnemingen. Ook hier bestaat geen reden om van een andere soort te spreken. Mogelijk zijn de verschillen een gevolg van dezelfde fysiologische oorzaak als hiervoor genoemd werd.

45 Euglene oxyuris Schmarda.

Plaat VIII, fig. 121, poel 1.

Afmetingen 218 x 20 μ ; staart \pm 30 μ ; streping rechts draaiend, 10 strepen in 10 μ ; paramylonkorrels 30-35 x 9-18 μ .

Volgens de indeling van Bourrelly, welke gebaseerd is op de afmetingen, zou sprake zijn van de vorm *estonica*. Slechts 1 exemplaar waargenomen.

46 Euglena fusca (Klebs) Lemm.

Plaat VIII, fig. 122, 123; poel 3.

118 x 22 μ (grootste breedte); staart \pm 30 μ . Cel linksdraaiend getor-deerd met in dezelfde richting verlopende parelrijen; 9 op 10 μ .

Verschillen met de vorige soort zijn de donkere kleur der periplast (bruin-achtig), de linksdraaiendheid en grovere oppervlakte-structuur en in het bijzonder de celvorm, welke aan de voorzijde meer toeloopt en vooral aan de achterzijde veel geleidelijker versmalt naar de staart., die \pm van gelijke lengte is als bij *E. oxyuris*. Slechts 1 exemplaar gezien.

47 Euglena cf gaumei All. et Lefèvre.

Plaat VIII, fig. 124, 125.

Afmetingen 87 - 90 x 18-19 μ (grootste breedte).

Kenmerkend voor de vorm zijn: 1e. De celvorm: spoelvormig aan de voorkant afgerond en voorzien van een zijdelingse plooi, aan de achterzijde in een korte spits uitlopend. 2e. De structuur der periplast. Deze bestaat uit een aantal parelrijen, op een afstand van 3-5 μ uit elkaar, zodat niet meer dan een zestal strepen op de naar de beschouwer toegewende zijde te zien is. Deze lijnen volgen een rechtswindende spiraal, echter zo zwak dat de strepen meer als lengtestrepen zijn op te vatten. 3e. In het inwendige zien we een aantal grote (in dsn. \pm 5 μ) ronde chloroplasten en een tweetal staaf- (of ring- ?) vormige paramylonlichamen, voor en achter in de cel geplaatst. Deze omschrijving sluit nog het meest aan bij die van *E. gaumei* van Allorge en Lefèvre, ook hun tekening toont gelijkenis met de onze. Er zijn echter grote verschillen, zowel in celvorm (bij *gaumei* meer cilindrisch), in afmetingen (bij *gaumei* tot 70 μ lang, tot 12 μ breed) als in celinhoud (chromatoforen bij *E. gaumei* eivormig, niet rond). Waarschijnlijk is hier van een onbeschreven soort sprake.

Plaat IX, fig. 126, 127, 128, 129, 130. Sambeek.

Afmetingen 30-48 x 18-22 μ (in gestrekte en samengetrokken toestand).

Sterk metabolische soort, welke voor en achter in een stompe punt uitloopt. Het meest karakteristieke kenmerk is de rangschikking der iets langgerekte chromatoforen in een stervorm. De lengtematen der cellen staan tussen die van *E. viridis* (40-73 x 12-18) en *E. stellata* (30-35 x 8-10) in. De vorm der chromatoforen pleit echter voor de eerste soort. De grotere breedtematen in ons eigen materiaal, zijn mogelijk te wijten aan ongunstige omstandigheden, waardoor de gestrekte toestand niet kon worden waargenomen.

49 Euglena spec. 1.

Plaat IX, fig. 134, poel 5.

Afmetingen 85 x 21 μ .

Vormveranderlijke *Euglena*, met een groot aantal kleine, ringvormige paramylonlichaampjes, verspreid in de cel. Niet verder te determineren. Slechts 1 exemplaar gezien.

50 Euglena spec. 2.

Plaat IX, fig. 135, poel 5.

52 x 55 μ , staartpunt 3 μ . Chloroplasten groot, rond; paramylonkorrels veel, klein. Eén exemplaar gezien, niet te determineren.

51 Euglena spec. 3.

Plaat IX, fig. 132, 133, poel 3, poel 5.

In gestrekte vorm 92 x 19 μ ; spoelvormig. Periplast linkswindend, spiralig gestreept; 10 strepen in 10 μ . Vormveranderlijke *Euglena*; wegens het ontbreken van voldoende kenmerken verder indeterminabel.

52 Euglena tripteris (Duj.) Klebs. forma.

Plaat IX, fig. 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143. Poel 1, poel 3.

Afmetingen 68-85 x 12-15 μ .

In principe min of meer parallele zijwanden, een stompe voorzijde met ondiepe groef en een plots toegespitste staartpunt, welke 10 tot \pm 18 μ lang is. Deze grondvorm kan overgaan tot een in rechtsdraaiende zin getordeerde vorm. Alle overgangen hiertussen zijn gevonden. Dit is in afwijking tot de typische vorm, welke linksdraaiend is. Afwijkend ten opzichte van deze omschrijving is fig. 142, waarvan de zijden meer convex zijn en de top meer slurfachtig uitgetrokken is. Fig. 143 is te onvolledig om in de beschrijving te betrekken.

De draaiing doet denken aan die, welke voor *E. allorgei* Defl. is aangegeven. De grondvorm is echter duidelijk plat. Er zijn twee paramylonkorrels, achter elkaar liggend, staafvormig, 17-19 x 4-8 μ .

53 *Phacus acuminatus* Stokes.

Plaat IX, fig. 144, poel 3.

27-22 μ ; paramylonlichaam 9 μ in doorsnede, rond, "geunduleerde" vorm. Slechts 1 exemplaar gezien.

54 *Phacus pleuronectes* (O.F.M.) Duj.

Plaat IX, fig. 145, poel 3.

51 - 32 μ ; staart 42 μ ; 2 ronde paramylonringen over elkaar liggend, 13 μ in doorsnede. "Geunduleerde" vorm. Eén exemplaar waargenomen.

55 *Phacus lemmermannii* (Swir.) Skr.

Plaat IX, fig. 145, 147, 148. Poel 1, poel 3.

35-43 x 29-34 μ ; staartpunt 6-9 μ lang; paramylonlichamen ringvormig, lateraal gerangschikt, 18-25 μ lang.

Het verschil met *P. alatus* Klebs schuilt in de afmetingen (*P. alatus* tot 22 μ ; *P. lemmermannii* 39-47 μ) en in de torsieneiging, welke in fig. 148 te zien is. Misschien zou nog sprake kunnen zijn van een niet geheel ontwikkelde *P. platyaulax* Pochm.

56 *Phacus* cf *alatus*.

Plaat IX, fig. 149. Oeffeltse plas.

15 x 17 μ , grof gestreept; iets linkswindend. Twee laterale paramylonkorrels (hoefijzervorming). Misschien een *Lepocinclis*. Niet nader te omschrijven.

57 *Phacus contortus* Bourr.

Plaat IX, fig. 150, 151. Poel 3.

50-57 x 37 μ . Overeenkomst met deze soort is te vinden in de hoofdbouw: twee ongelijke, t.o.v. elkaar gedraaide, delen, voor en achter door een brede goot gescheiden, het brede basisdeel en de kromming der stekel. Afwijkend zijn de maten (de soort is tot 48 μ lang) en het feit dat de basislijn geen uitzakking links en rechts vertoont.

58 Rustfase van *Eugleno phyceae*.

Plaat IX, fig. 152, 153, 154, 155. Poel 1.

Niet nader aan te duiden, onbeweeglijke collen van bijna rond tot ongeveer eivormig, 25-28x15-24 μ met duidelijk stigma aan de spitse zijde en kleine paramylonkorrelachtige insluitels werden als zodanig benoemd. Misschien

een verschijningsvorm van een Colaciumsoort. In lijst niet opgenomen.

59 Phacus longicauda (Ehrenb.) Duj.

Plaat X, fig. 156. Poel 1.

102 x 48 μ . Par. lichaam 15 μ , periplast overlangs gestreept, 3 strepen per 10 μ . Staart \pm 45 μ . Eén exemplaar gezien.

60 Colacium cyclopicola (Gicklh.) Bourr.

Plaat X, fig. 157, 158, 159, 160. Poel 1, poel 4.

12-24 x 11-14 μ . Alleen of in kolonies, gehecht aan Rotatoren en Crustaceeën. Misschien vormen de onder 58 beschreven cellen een andere fase uit de levenscyclus. Beweeglijke cellen zijn niet geconstateerd.

61 Lepocinclis ovum (Ehrenb.) Lemm.

Plaat X, fig. 161, 162, 163, Poel 3.

Afmetingen 23-33 x 14-19 μ . Streping linkswindend, krachtig, 7-9 strepen op 10 μ . 2 paramylonlichamen lateraal; ringvormig. Staartpunt kort en stomp, 2 x 2 (ad basis) μ . Variabel van vorm.

62 Lepocinclis cf colligera Defl.

Plaat X, fig. 169, 166. Poel 1, poel 5.

42-65 x 31-50 μ ; streping linkswindend onder grote hoek met lengteas (\pm 65- 80°). Streping fijner dan bij L. ovum; 10-12 strepen per 10 μ . Cel iets ovaal met stompe punt; 2-4 x 2-4 μ . Chloroplasten groot, rond (\pm 5-8 μ dsn.). Paramylonkorrels klein, talrijk. Deze omschrijving sluit het beste aan bij die van L. colligera van Deflandre, al is een duidelijke kraag niet waargenomen, misschien is de kleine verhevenheid bij fig. 166 als zodanig op te vatten.

63 Lepocinclis salina Fritsch.

Plaat X, fig. 165, poel 3.

47 - 33 μ ; 5 strepen per 10 μ . Celvorm: scheve plaatsing der mondopening en rechtswindende periplaststreping sluiten iedere andere soor uit.

64 Trachelomonas volvocina Ehrenb.

Plaat X, fig. 167 t/m 177, 179 t/m 182, 184 t/m 187; poel 1, 3, 4, 5.

Cel cirkelrond of iets in de breedte afgeplat; doorsnede der cel 10-18 μ . Flagel lang \pm 2-3 x cellengte. Poruswijdte 2-4 μ . Kleine vorm.

65 Trachelomonas volvocina var. punctata Playf.

Plaat X, fig. 178, 183, 185, 186, 188 t/m 191. Poel 1.

Als de soort; alleen fijn gepuncteerd. Merkwaardig is dat de afmetingen twee typen suggereren, zowel bij de soort als de variëteit; een rond (afmeting 13 μ) en een met 17 μ doorsnede. Playfair's variëteit heeft een doorsnede van 13 μ . Gepuncteerde en ongepuncteerde zijn echter bij beide vormen gevonden. Misschien is de oppervlaktestructuur bij alle cellen aanwezig; alleen niet altijd even goed zichtbaar.

66 Trachelomonas lefevrei Defl.

Plaat X, fig. 192, 193. Poel 5, poel 4.

25-30 x 20-24 μ (zonder kraag); porus 4-5 μ ; kraag 2,5-3 μ hoog. Iets groter dan in het kippenest, overigens als deze.

67 Trachelomonas hispida (Perty) Stein.

Plaat, X. fig. 194, 195. Poel 1, 3, 5.

25-27 μ x 19-22 μ ; Porus 4-5 μ , kraag 1,5 hoog, flagel 1,3-2 x zo lang als de lorica.

68 Trachelomonas hispida forma I.

Plaat X, fig. 196, 197, 198, Plaat XI, fig. 207, 208, 209, 210, 211.

Afmetingen 20-31 x 16-22 μ ; lengte breedte verhouding $\pm 1,2 \pm 1,7$; poruswijdte 4-6 μ . Porus omgeven door een kraag van konische stekels, 1-3,5 μ lang; de overige stekels zijn 1-2 μ lang.

Veel individuen zijn gevonden welke verwant zijn aan T. hispida, maar die echter in verschillende kenmerken van de typische vorm afwijken. Deze kenmerken zijn: 1e. De absolute maten. De cellen kunnen veel groter worden.

2e. De lengte-breedte verhouding, welke ten gunste van de lengte verschoven is. De typische hoofdvorm der soort blijft wel min of meer gehandhaafd.

3e. De aanwezigheid van een in punten verdeelde kraag.

4e. De grove oppervlaktestructuur.

Op grond van deze kenmerken zijn naast de typische T. hispida twee vormen onderscheiden: forma I, welke op de hierboven beschreven wijze van de typische vorm afwijkt en forma II, waar deze kenmerken nog meer uitgesproken zijn; zie 69. Misschien is sprake van nog niet beschreven variëteiten.

69 Trachelomonas hispida forma II.

Plaat X, fig. 199, 200. Poel 3.

37-45 x 27-28 μ ; lengte-breedte verhouding 1,3-1,6. Poruswijdte 6-7 μ ; kraagpunten 3,5-4 μ lang; andere stekels 2-2,5 μ lang. Voor beschrijving zie nr. 68.

70 Trachelomonas cf. recticollis.

Plaat XI, fig. 201, 205. Poel 3.

17-18 x 15-18 μ ; l/b 1 of iets 1. Porus 3-4,5; kraag zeer regelmatig, cilindervormig, 3 μ hoog. Lorica dunwandig, zonder structuur.

71 Trachelomonas mangini Defl.

Plaat XI, fig. 202, 203, 204, 206. Poel 3.

20-21 x 14-16 μ ; lengte-breedteverhouding 1,25-1,5; celvorm ovaal, zeer regelmatig. Poruswijdte 3-3,5 μ ; kraag 2-3,5 hoog, iets geplooid in verticale richting.

72 Trachelomonas cf. lukoviensis Drez.

Plaat XI, fig. 212, 213. Poel 5.

25-26 x 19-21 μ . Celvorm lang ovaal, lengte-breedteverhouding \pm 1,25. Poruswijdte 4-6 μ , geen kraag aanwezig. Fijne punctering op het oppervlak der lorica, welke min of meer in scheef verlopende rijen gerangschikt zijn (14 strepen per 10 μ). Het verschil tussen de structuur van beide figuren is minder groot dan op grond van de tekentechnieken gesuggereerd wordt. Desondanks blijkt het kenmerk wel principieel te zijn. Daarom is zekere determinatie op grond van het beperkte materiaal niet mogelijk. Het is overigens niet ondenkbaar, dat hier van meerdere soorten sprake is.

73 Trachelomonas armatus var. steinii Lemm.

Plaat XI, fig. 214. Poel 5.

Afmetingen 36x28 μ ; lengte-breedteverhouding 1,4. Grondvorm der lorica eivormig met de grootste breedte op ongeveer $\frac{2}{3}$ der lengte. Poruswijdte 56. Porus omgeven door een kraag van 5 tanden, 1-1,5 μ hoog. Lorica zeer dikwandig \pm 1 μ . Om de porus een ring van kleine uitsteeksels. Aan de andere pool een 7-tal krachtige stekels, iets divergerend, 4-9 μ lang.

74 Trachelomonas dubia Swit.

Plaat XI, fig. 215, 216. Poel 5.

22-23 x 11-12 μ . l/b 2. Zijwanden parallel. Poruswijdte 3 μ . Cilindervormige kraag, 2,4-4 μ hoog, 1,5-2 μ diep in de lorica, samen dus 4-6 μ in straal.

75 Stromlomonas urceolata (Stokes) Defl.

Plaat XI, fig. 217, 218. Geffeltse plas.

46-50 x 21 μ (met staart); staartlengte 10-14 lang, breedte aan de voet 4-4,5 μ , lengte-breedteverhouding der cel zonder staart \pm 1,75. Porus recht of iets scheef, porus-wijdte 5 μ . Opvallend is de verticale plooi-structuur der lorica.

76 cf Glenodinium.

Plaat XI, fig. 218a, 226, 227. Poel 3.

Peridineeën zonder bijzondere kenmerken in uitsteeksels e.a. buiten de omtreklijn zichtbare kenmerken waren bij de gevolgde methode niet te classificeren.

De drie getekende exemplaren vertonen geen of zeer zwakke pantserstructuur en zijn daarom onder Glenodinium gerekend. De indeling is echter vrij willekeurig. Afmetingen fig. 218a: 35x33 μ ; fig. 226: 35x30 μ ; fig. 227: 27x25 μ .

77 Peridinium bipes Stein.

Plaat XI, fig. 219, 220, 221, 22. Poel 3, poel 5.

Lengte omhulsel zonder uitsteeksels 56-81 μ , breedte 56-72 μ ; lengte-breedte verhouding van 1 tot 1,2. Tand en tand tot 3 μ ; tanden basis 3-6 μ buiten rand van het pantser uitstekend, aan de basis 3-6 μ breed. De beide uitsteeksels links en rechts van de verticale groef aan de celbasis zijn als criterium genomen.

78 Peridinium palatinum Lauterb.

Plaat XI, fig. 223, 228. Poel 5.

Afmetingen zonder uitsteeksels 36-42 x 24-38 μ (grootste breedte). Basis-uitsteeksels 2-4 μ lang; 20-26 in aantal.

79 Peridinium spec. 1.

Plaat XI, fig. 224. Poel 3.

60x40 μ .

80 Peridinium spec. 2.

Plaat XI, fig. 225, poel 3,

38x38 μ . Mogelijk is sprake van meer soorten. Volgens de gevolgde methode niet verder te determineren.

81 Dinobryon sertularia Ehrenb.

Plaat XII, fig. 229, 230, 232, 233. Poel 5.
22-35 x 8-10 μ (grootste breedte). Basale deel even groot als of iets groter dan het bovendeel. Mondopening iets scheef, 10-11 μ wijd.

82 Dinobryon divergens imhof.

Plaat XII, fig. 231. Plas Oeffeltse weiden.
Afmetingen 30-36x6-10 μ . Basis stuk 11-21 μ ; bovenstuk 15-20 μ .

83 Chrysococcus biporus Skuja.

Plaat XII, fig. 234, 235, 236, poel 1.
Doorsnede huisje 6-6,5 μ ; flagel 2x huisje. Poruswijdte 0,5 μ .

84 Cryptomonas spec.

Plaat XII; fig. 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243. Poel 1, 3, 5.
Fig. 237 gelijkt in vorm en afmetingen (51x 15 μ) iets op C. rostatiformis Skuja. De andere cellen zijn gefixeerd en niet meer nader te preciseren.

85 Uroglena spec.

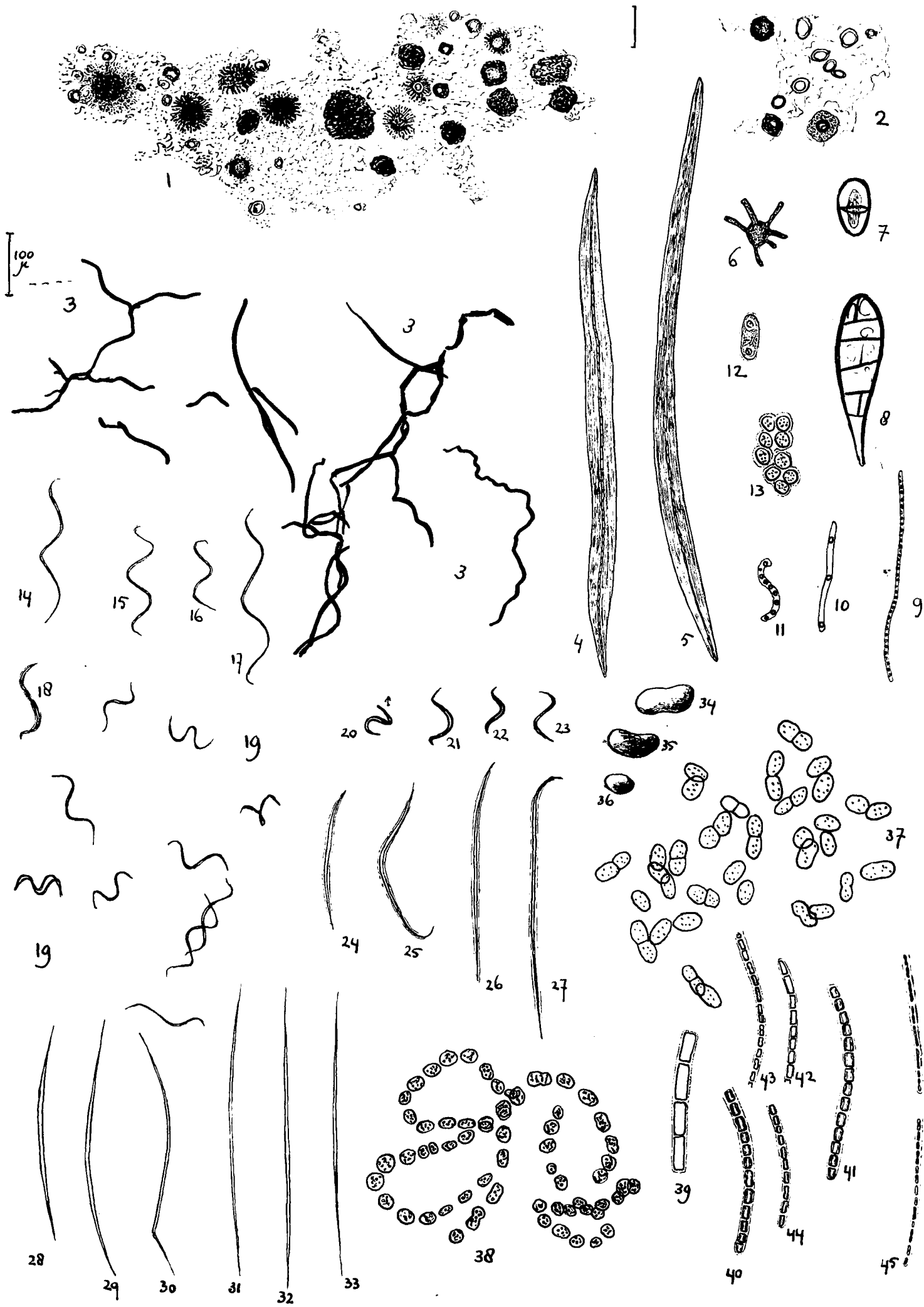
Plaat XII, fig. 244, 245. Broekhuizerbroek, poel 5.
Afmetingen der cellen 8-10x5,5-7,5 μ . Bovenaanzicht rond, 5,5-7,5 μ ; doorsnede kolonie \pm 290 μ . Celinhoud en flagellen niet goed te onderscheiden; daardoor determinatie tot op de soort niet goed uitvoerbaar. De afmetingen spreken ten gunste van U. americana, waarmee de beschrijving van Huber Pestalorzi slecht, de figuur echter goed klopt.

86 Salpingoeca siderotheca Skuja.

Plaat I, fig. 6, poel 5.
Slechts 1 exemplaar gezien, een rond bolletje van \pm 5 μ in doorsnede, met stompe uitsteeksels bezet; 4 tot 6 in getal, niet geheel in één vlak liggend; recht, maar iets onregelmatig van vorm; 3,5-8 μ lang, 0,8-1,2 μ breed. Het geheel is sterk bruin gekleurd en is daarom in eerste instantie als ijzerbacterie aangeduid. Het vertoont echter bij nader inzien grote gelijkenis met de soort Salpingoeca siderotheca van Skuja, welke goed herkenbaar in het kwelmilieu van het Broekhuizerbroek, dicht bij deze vindplaats, reeds in 1963 werd aangetroffen.

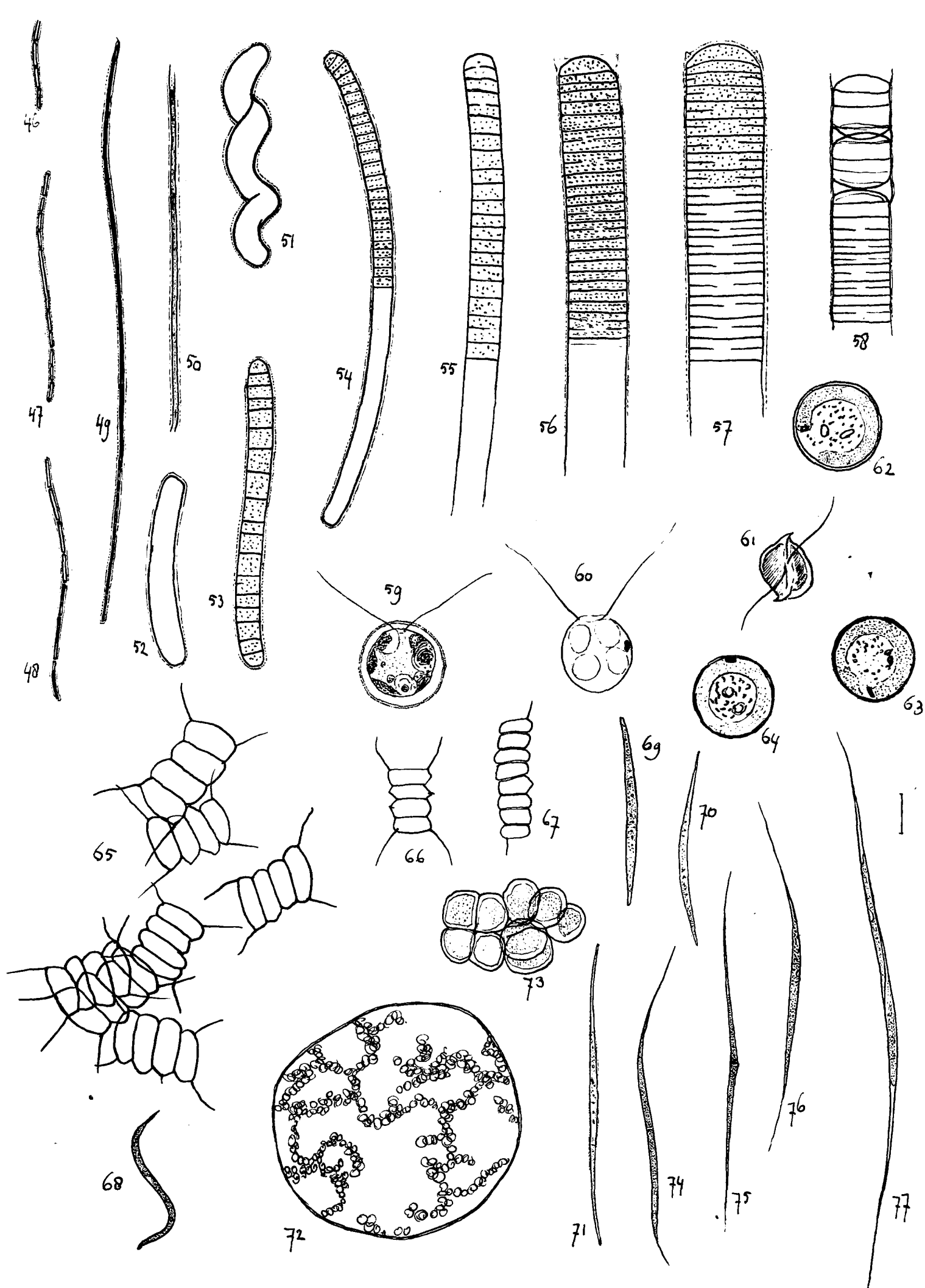
Plaat I

- fig. 1,2 *Siderocapsa coronata* Redinger. poel 3
" 3,4,5 *Leptothrix ochracea* Kg. poel 3
" 6 *Salpingoeca siderotheca* Skuja. plas Oeffeltseweiden
" 7,8 Teleutosporen. fig. 7 poel 1, fig. 8 poel 5.
" 9 *Thiothrix tenuis* Win. poel 4
" 10, 11 *Beggiatoa leptomitiformis* (Menegh.) Trev. poel 1
" 12 onbekend poel 1.
" 13 cf. *Gloeocapsa spec.* poel 1
" 14,15,16,17,18,19 *Dactylococcopsis cf irregularis* G.M.Smith
 fig. 14 poel 3; fig. 15 t/m 19 poel 1
" 20,21,22,23 *D. raphidioides* Kg. poel 1
" 24,25,26,27,28,29,30,31,32,33 *D. acicularis* lemm.
 fig. 24 t/m 27 poel 4; fig. 28 t/m 33 poel 1.
" 34,35,36,37 *Aphanothece stagnina* (Spreng) A.Br. Zwart water.
" 38 *Nostoc spec.* poel 3
" 39 *Phormidium spec.* 1 poel 3
" 40,41,42 p. spec.2 fig. 40 poel 3; fig. 41 poel 1; fig. 42 poel 5
" 43,44 P. spec. 3 poel 5
" 45 P. spec. 4. poel 5



Plaat II

- fig. 46,47,48,49,50 *Lyngbya limnetica* fig. 46,47,49 poel 1; fig.48
Oeff.moeras
- " 51 *Spirulina jenneri* (Stit.) Geitl.poel 5
- " 52,53,54 *Oscillatoria tenuis* Ag. poel 1
- " 56,57,58 *O. limosa* Ag. fig. 56,58 poel 3; fig. 57 poel 5
- " 51,60 *Chlamydomonas* spec. poel 5
- " 61 *Pteromonas angulosa* lemm. poel 1.
- " 62,63,64 *Chlamydomonas* spec. poel 5
- " 65 *Scenedesmus quadricauda* (Trp) Bréb. Oeff. moeras
- " 66 *S.spec.3* Oeff. plas
- " 67 *S. "Bicaudatus"* poel 5
- " 68 *Ankistrodesmus* spec. 2 poel 1
- " 69, 70,71 *A. spec. 1* poel 5
- " 72 *Eremosphaera viridis* De Bary Oeff. moeras
- " 73 *Protococcus* spec. poel 4
- " 74,75,76,77 *Raphidionema longiseta* Vischer poel 3



Plaat III.

fig. 78,79,80,81,82,83	Raphidionema longiseta	poel 1
" 84	Oedogonium spec.	" 5
" 85,86,87 ^a , 88	Closterium tumidum	Gay Langevense Loop
" 89,90,91	C.incurvum Bréb.	Langevense loop
" 92	C. acerosum (Schrank)	Ehrenb. poel 4

78

79

80

85

86

87

82

88

83

81

89

90

83

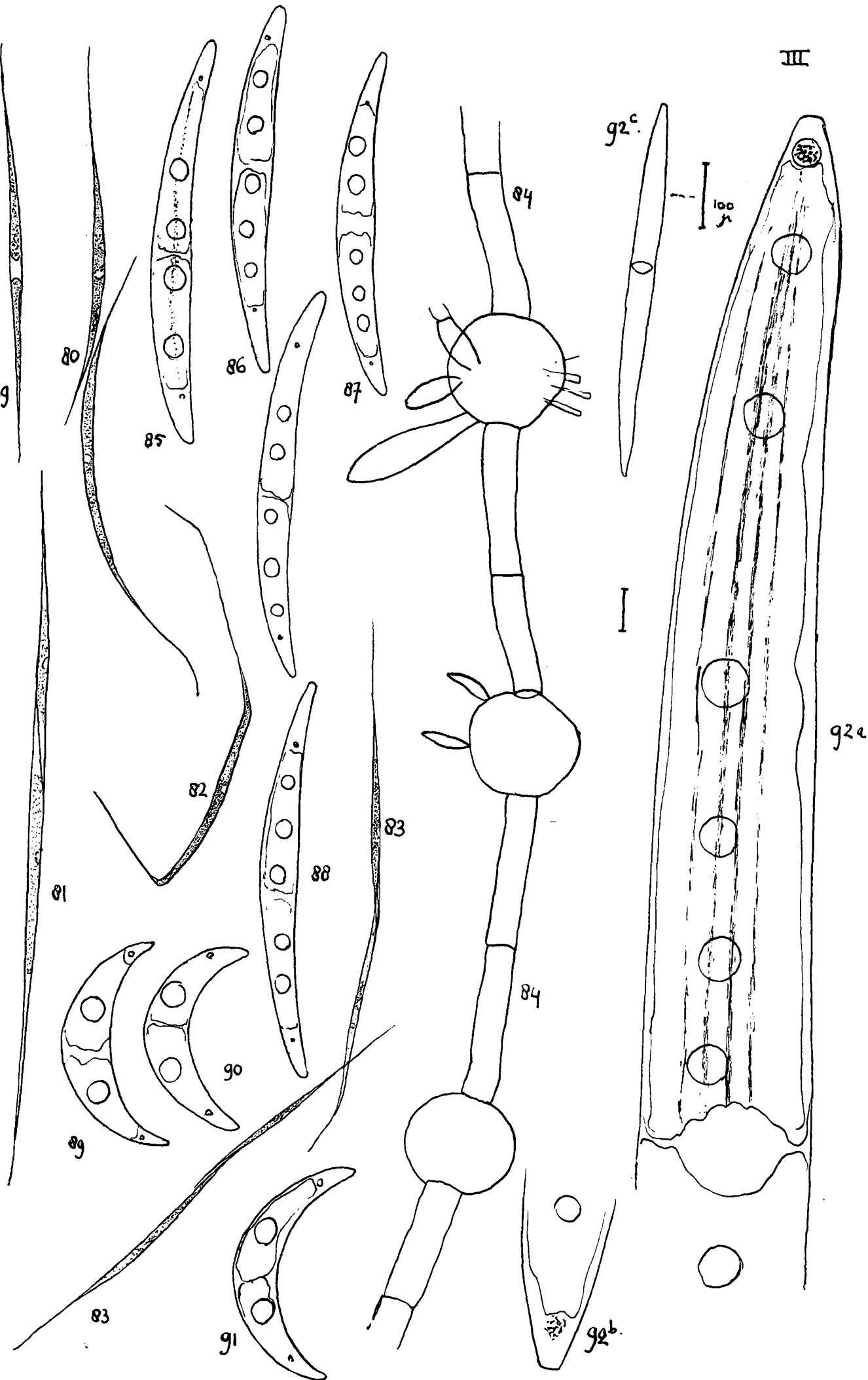
91

84

84

92^c100
μ

III

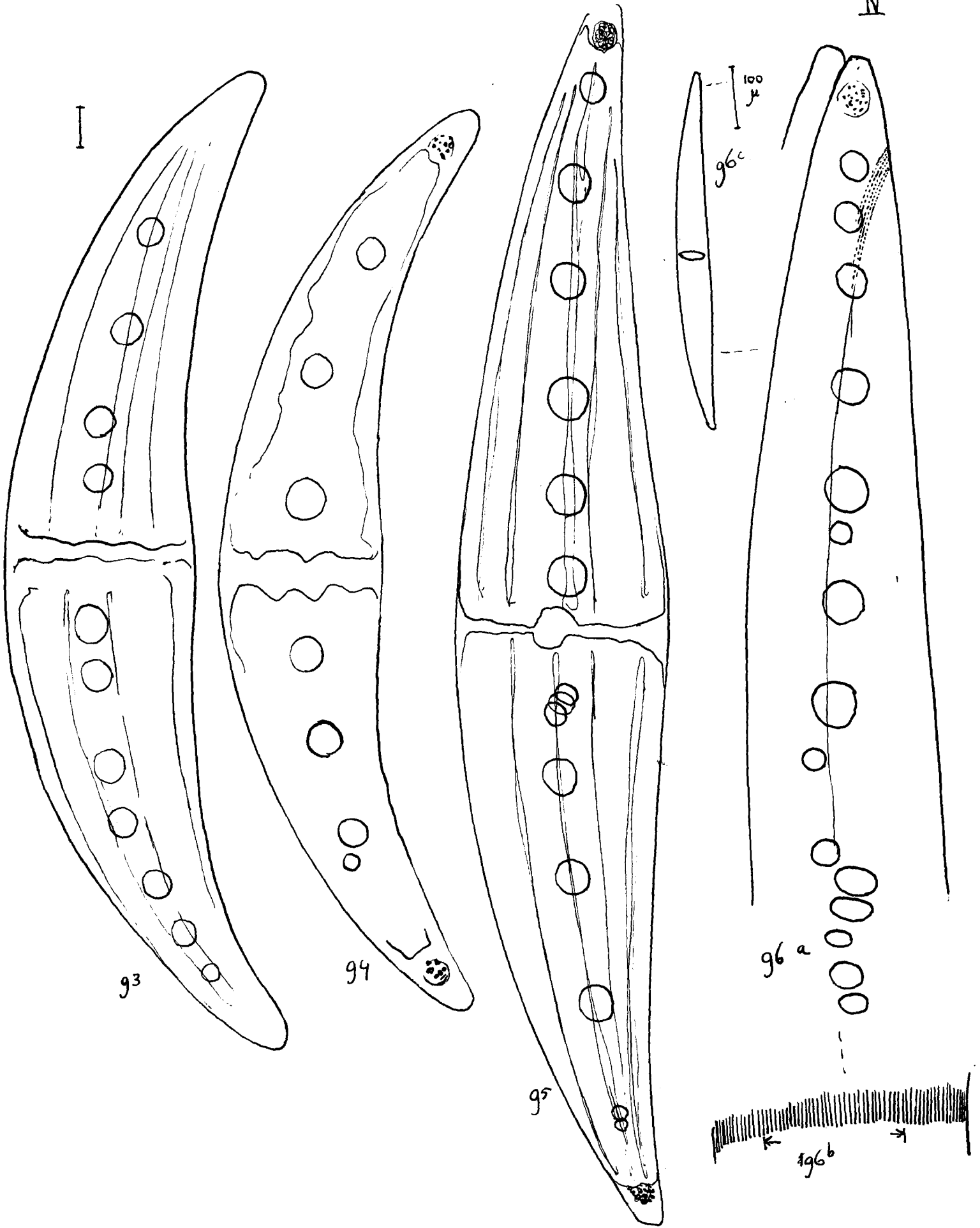
92^a92^b

Plaat IV

fig.	93,9 ⁴	<i>Closterium moniliferum</i> (Bory) Ehrenb.	poel 5
"	95	<i>C. lanceolatum</i> Ktz.	poel 4
"	96	<i>C. acerosum</i> (Schrank) Ehrenb.	poel 4

IV

I

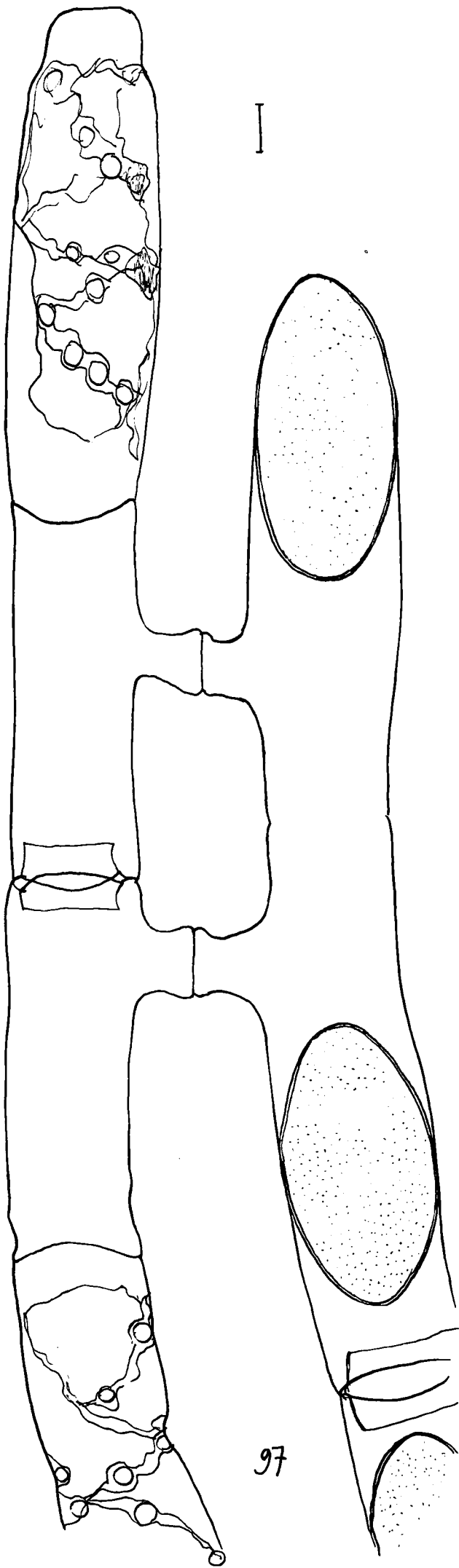


Plaat V.

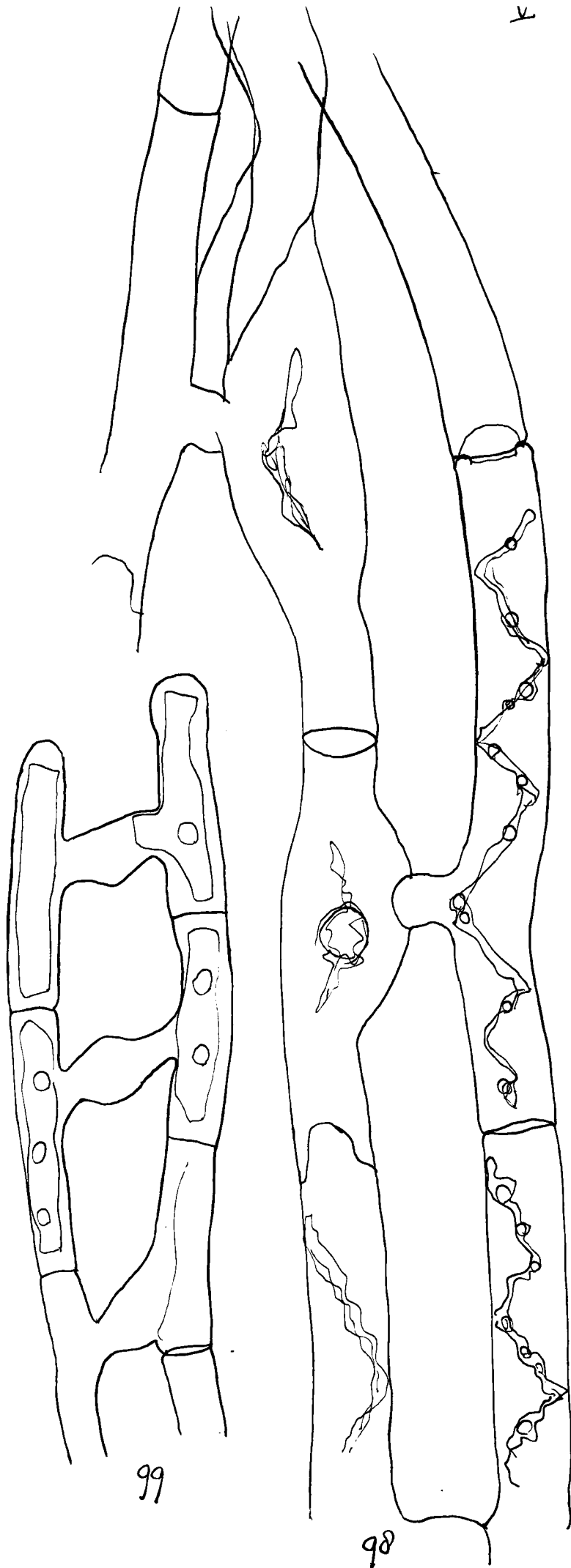
Fig. 97 *Spirogyra weberi* Ktz. poel 5

" 98 *S. spreeiana* Kbk. poel 5

" 99 *Mougeotia spec.* poel 5



97



99

98

Plaat VI

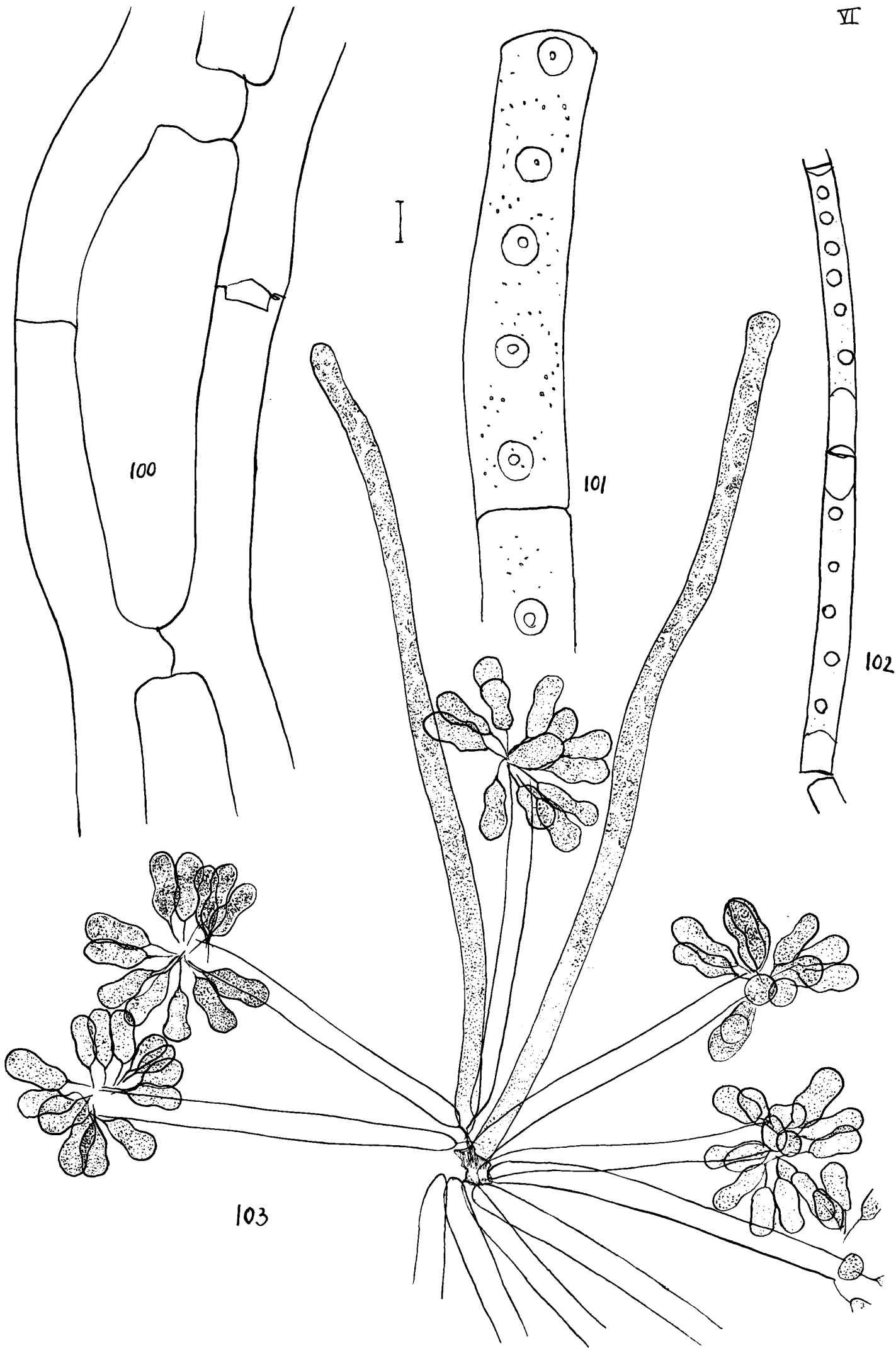
fig. 100 *Spirogyra* cf. *spreetiana* Rbh. poel 5

" 101 *Mougeotia* cf. *pulchella*. poel 5

" 102 *M.* spec. poel 5

" 103 *Ophiocytium arbuscula* Rbh. plas Oeffeltse weiden

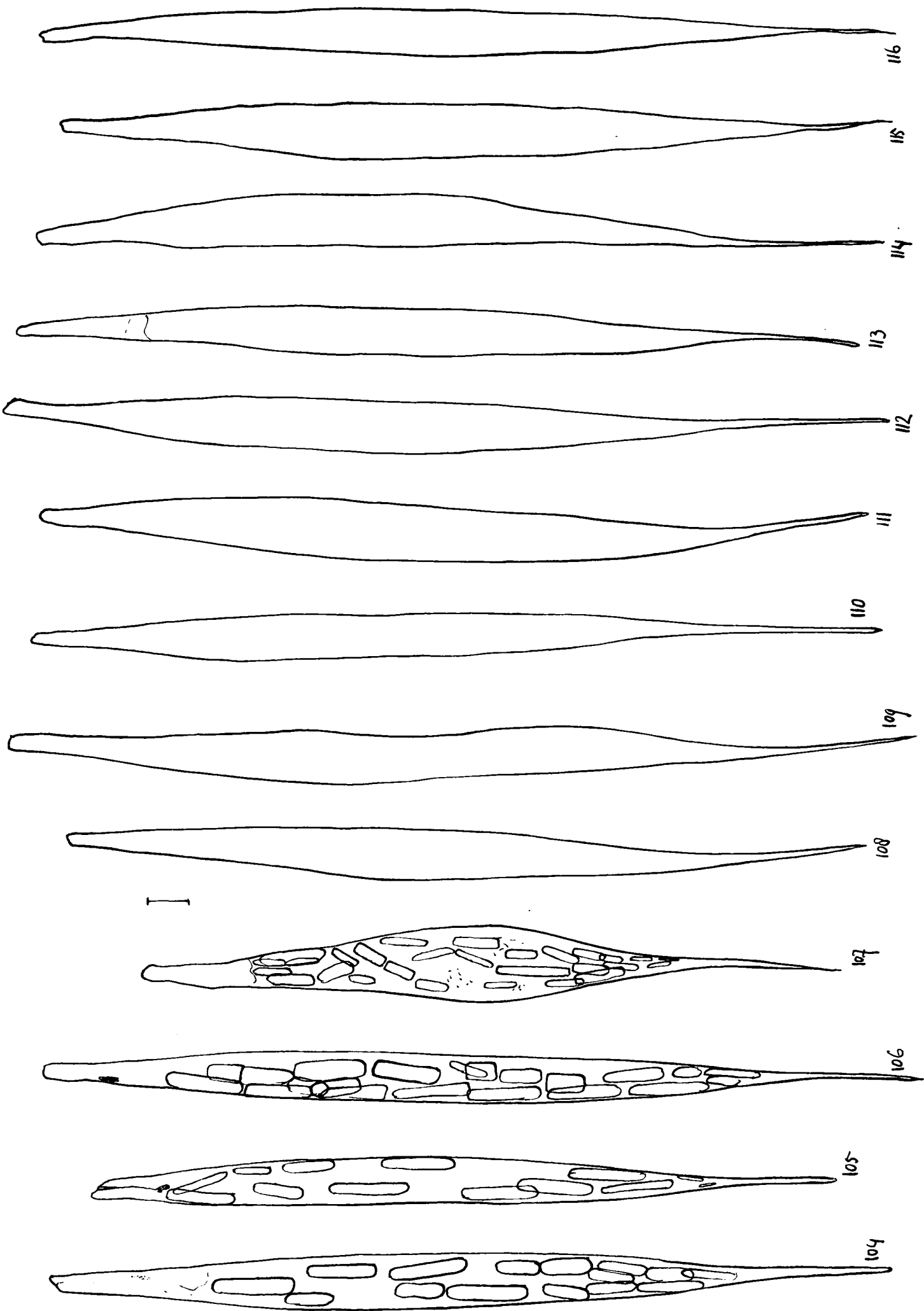
I



Plaat VII

fig. 104 t/m 113 *Euglena acus* Ehrenb. poel 1

" 114 t/m 116 id poel 3



Plaat VIII

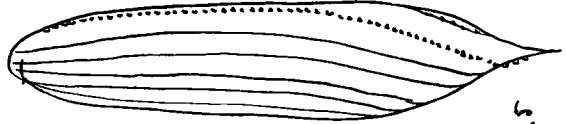
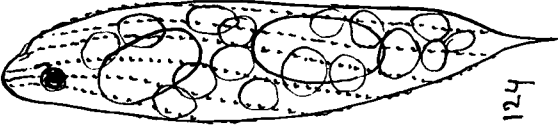
fig. 117,118 *Euglena acus*. Ehrenb. poel 3

" 119,120 id. poel 4

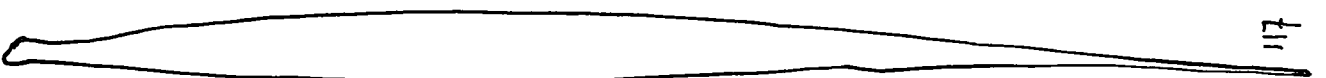
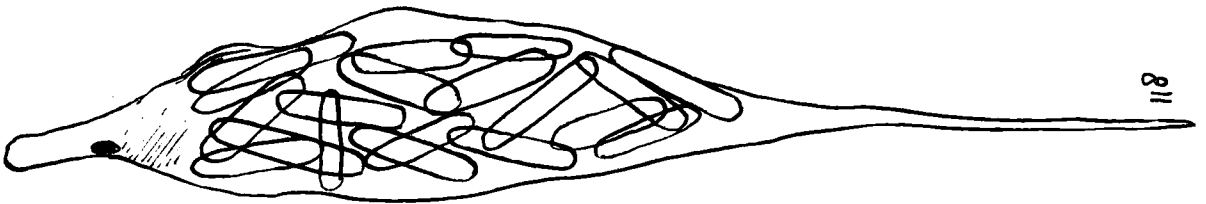
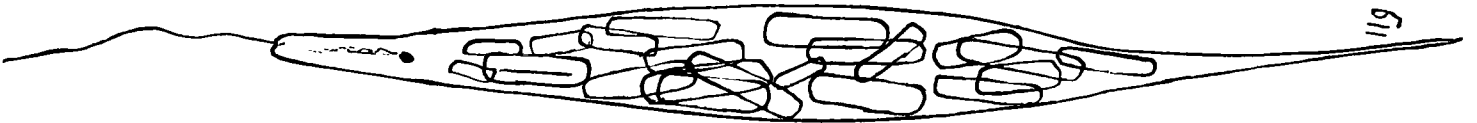
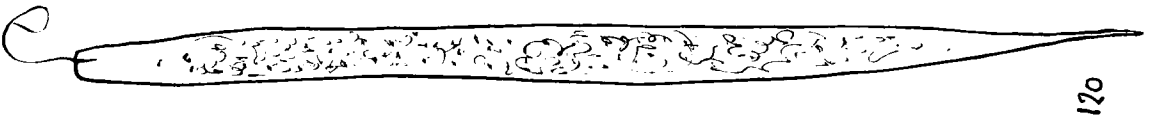
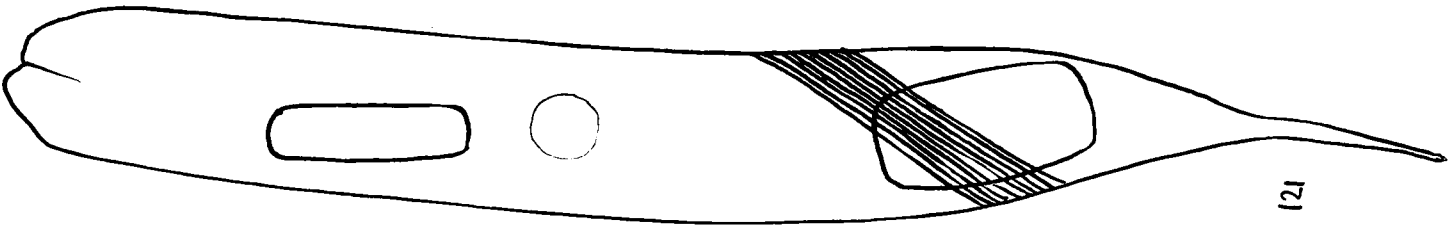
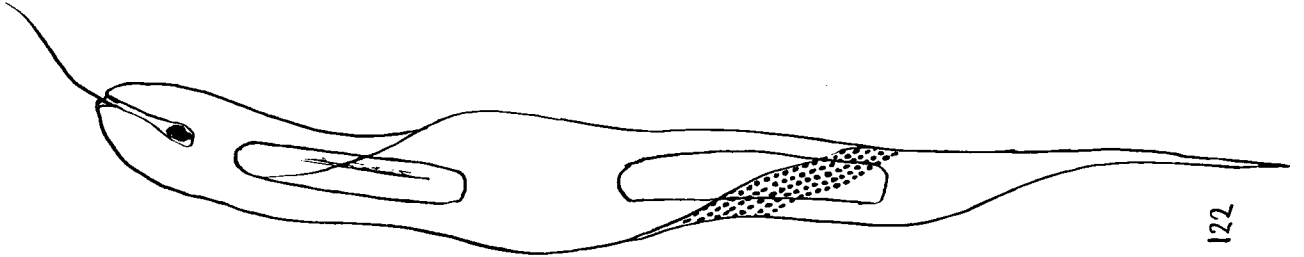
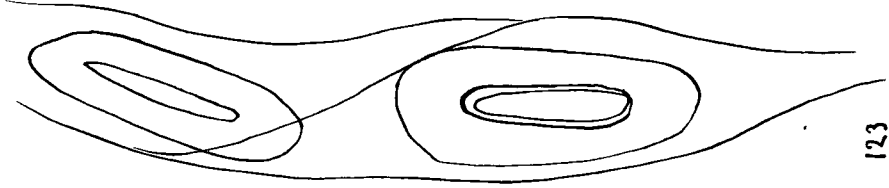
" 121 *E. oxyuris* Schmarda poel 1.

" 122,123 *E. fusca* (Klebs) Lemm. poel 3

" 124, 125 *E. cf gaumlei* (All.) et Lefèvre plus Oeffeltse weiden

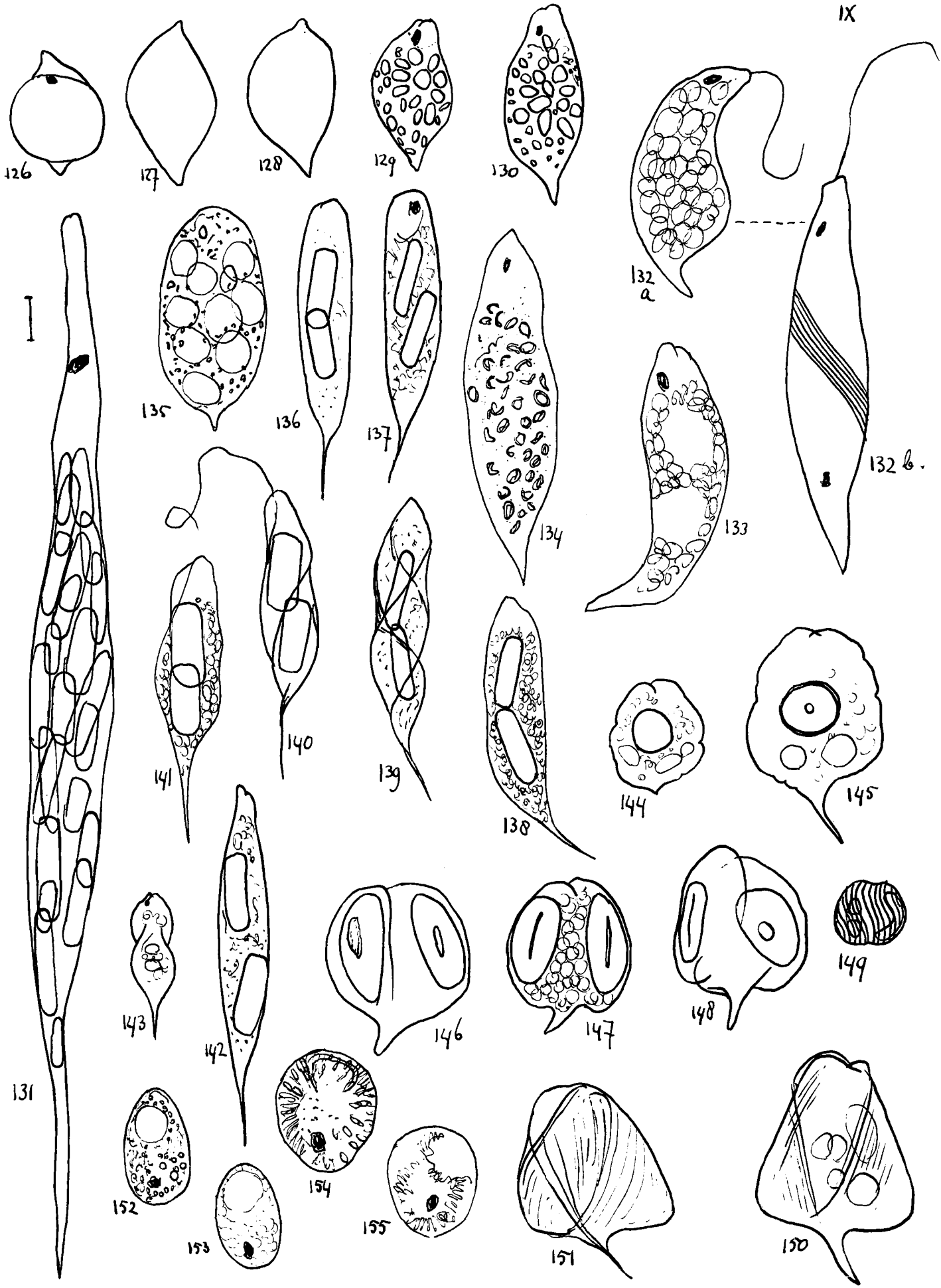


I



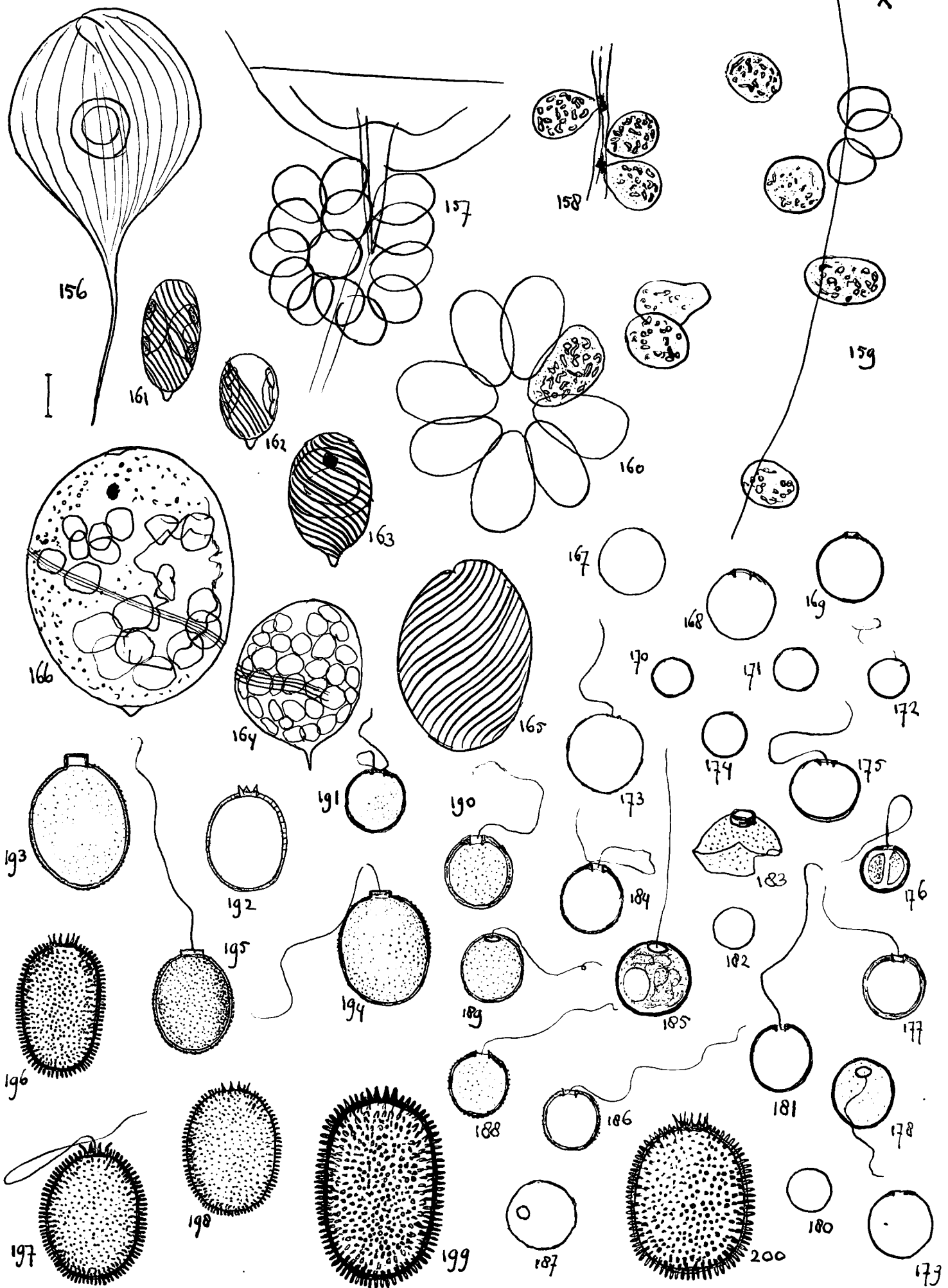
Plaat IX

- fig. 126 t/m 130 *Euglena viridis* Ehrenb. Sambcek
" 131 *E. acus* Ehrenb. poel 3
" 132,133 *E.spec* 3.132 poel 5; 133 poel 3
" 134 *E.spec.* 1 poel 5
" 135 *E.spec.* 2 poel 5
" 136 t/m 142 *E.tripteris* (Duj.) Klebs fig. 136, 137, 138, 139, 141
fig. 140, 142, 143 poel 3 poel 1
" 144 *Phacus acuminatus* Stokes f.undulata poel 3
" 145 *P.plenronectes* (O.F.M.) f. undulata poel 3
" 146,147,148 *P.lemmermannii* (Swir) skv.
" 149, 143 *P. cf alatus* Klebs poel 1.poel 3
" 150,151 *P.contortus* Bourr. poel 3
" 152,153, 154, 155 Rustfase *Euglenophyceae* poel 1



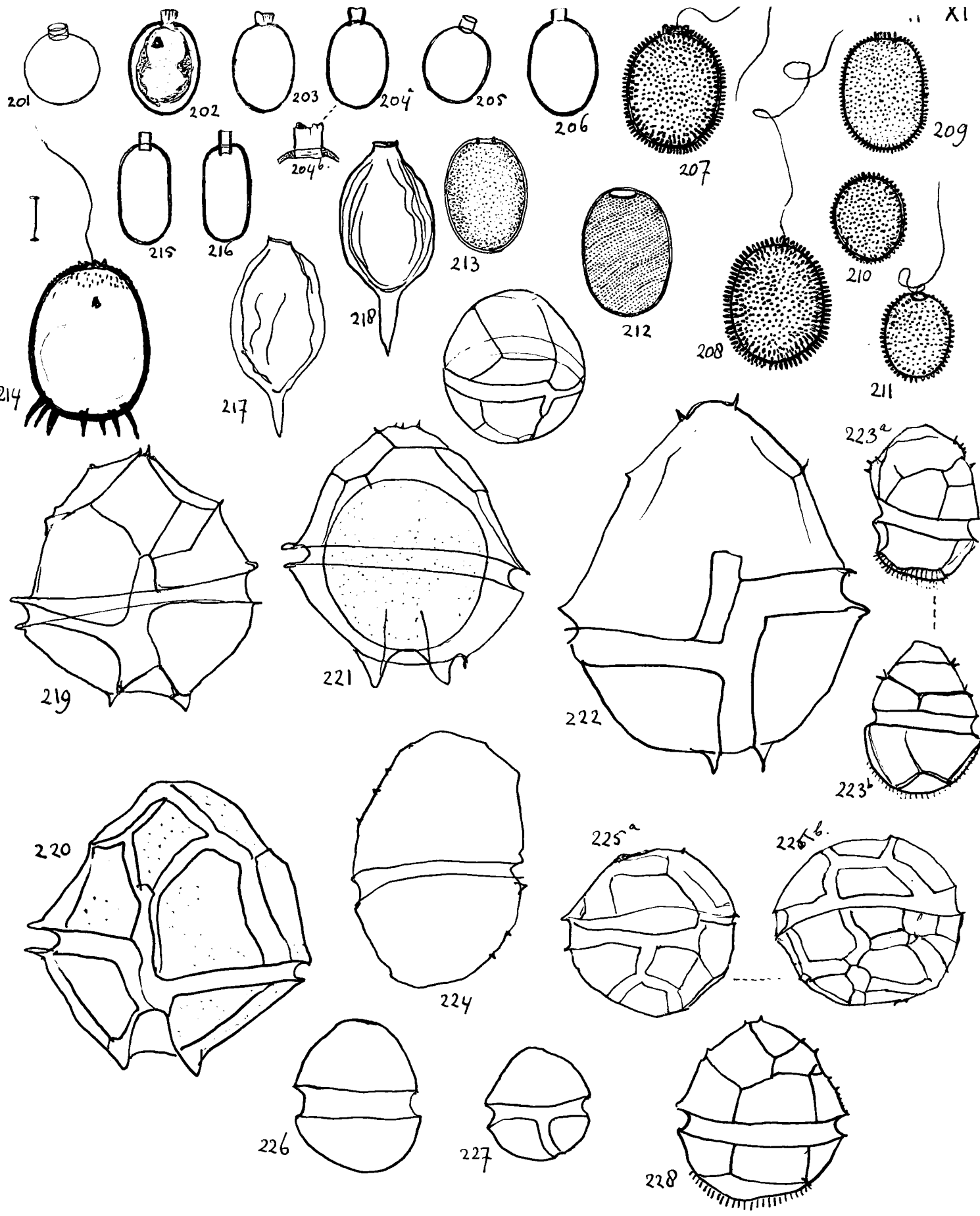
Plaat X

- fig. 156 Phacus llongicauda (Ehrenb.) Duj. poel 1
- " 157,158,159,160 Cholacium cyclopicola (Gricklh) Bourr
 fig. 157,158,160 poel 1. fig. 159 poel 4
- " 161,162,163 C.ovum (Ehrenb.) Lemm. poel 3
- " 164 L.spec. poel 1
- " 165 L.salina Fritsch. poel 3
- " 166 Lepocelis spec? poel 5
- " 167 t/m 177 Trachelomonas volvocina Ehrenb.
- " 179 t/m 182,184,187 fig. 167 t/m 176 poel 3. Fig. 177,179 t/m 182,
 184, 187, poel 1
- " 178,183,185,186,188 t/m 191 T. volvocina var punctata Playf.
 fig.183 poel 3, fig.178,185,186
 188 t/m 191 poel 1
- " 192,193 T.lefevrei Defl. poel 5
- " 194,195 T.hispida (Perty) Stein.poel 3
- " 196,197,198 T.hispida forma I poel 3
- " 199,200 T.hispida forma II poel 3



Plaat XI

- fig. 201,205 Trachelomonas (cf recticollis) fig. 201 Oeff.moeras
fig. 205 poel 3
- " 202,203,204,206 T.mangini Defl. poel 3
- " 207,208,209,210,211 Tr.hispida f. I fig. 207,209 poel 5
fig. 208 poel 3, fig. 210,211 poel 1
- " 212,213 T. spec. 2 (cf lukoviensis Drez.) poel 5
- " 214 T. armatus van Steinii, Lemm. poel 5
- " 215,216 T. dubia Swir. poel 5
- " 217,218 Strombomonas urceolata (Stokes) Defl. Oeff.plas
- " 218^a,226,227 cf. Glenodinium poel 3
- " 219,220,221,222 Peridinium bipes Stein, fig. 219,222 poel 3,
fig. 220,221 poel 5
- " 223,228 P.palatinum Lauterb. poel 5
- " 224 P.spec. 1 poel 3
- " 225 P.spec. 2 poel 3



Plaat XII

- fig. 229, 230, 232, 233 *Dinobryon sertularia* Ehrenb. poel 5
" 231 *D. divergens* Imhof. Oeff. plas
" 234, 235, 236 *Chrysococcus biporus* Skuja. poel 1
" 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243 *Cryptomonas* spec. poel 3, poel 5
" 244, 245 *Uroglena* spec. fig. 244 Broekhuizerbroek
fig. 245 poel 5

